

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-304098
(43)Date of publication of application : 28.11.1997

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G08G 1/0969
G09B 29/10

(21)Application number : 08-114991

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

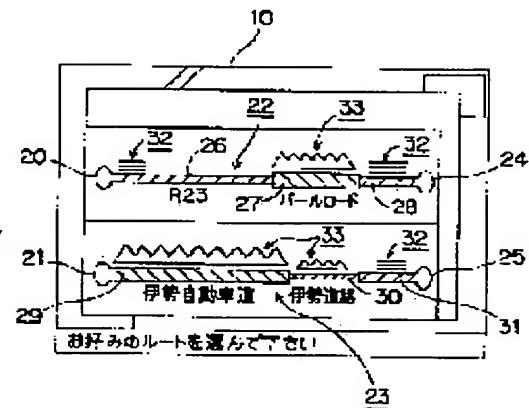
(22)Date of filing : 09.05.1996

(72)Inventor : OOHASHI SHINGO

(54) APPARATUS FOR PROVIDING A PLURALITY OF ROUTES

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus for providing a plurality of routes wherein one of the plurality of routes can be selected and also information required by a user for selecting it can be provided.
SOLUTION: Lines 22, 23 correspond to recommended routes, which have been produced by combining sectioned routes 26 to 31 grouped into road types in a sequence according to a travel sequence of an automobile in a ratio according to an actual distance ratio. The lines 22, 23 are colored in different colors for each of the sectioned routes 26 to 31. Names of roads included in the recommended routes are displayed below the lines 22, 23. Icons 32, 33 representing landscape in the vicinity of the recommended routes are displayed above the lines 22, 23. Thus a summary of the recommended routes is displayed, thereby providing necessary information for selecting one of the recommended routes. Therefore a user can easily select a desired recommended route.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.02.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3099734

[Date of registration] 18.08.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 18.08.2003

[0028] Referring to FIG. 2, a route link information table will be described. In the route link information table, a route link number, a link length (distance), a time period required for a vehicle to travel on the link (link cost), a road type of the link, 5 and a route characteristic of an area in the vicinity of the link are assigned to a link. Among these, the road type of the link and the route characteristic of the area in the vicinity of the link indicate attributes of the link. Also, as shown in FIG. 3, various types of data are included in each of the road type of 10 the link, a road name, and the route characteristic of the area in the vicinity of the link.

[0032] FIG. 5 is a flowchart illustrating an entire flow of a plurality-of-routes selecting process. The plurality-of-routes selecting process indicates a process 15 performed from when outlines of a plurality of recommended routes are displayed on a screen display device 10 to when a user selects any of the plurality of recommended routes. For executing the plurality-of-routes selecting process, the user firstly operates a menu key 12 so as to cause the screen display device 10 to display 20 a menu screen. A mode list including a "route" mode is displayed on the menu screen. The user tilts a joystick/ setting key 14 so as to move a cursor to the "route" mode, and presses down the joystick/ setting key 14 so as to specify the "route" mode.

[0033] When the "route" mode is specified, a screen prompting 25 the user to set a destination is displayed on the screen display

device 10. The user sets the destination in accordance with the screen. When a setting of the destination has been confirmed, a navigation device main body 3 reads route map data from a memory for map 9, and causes a RAM 5 to retain the read route map data.

5 In addition, the navigation device main body 3 causes a screen used for setting route calculation conditions to be displayed on the screen display device 10. The user sets the route calculation conditions on the screen used for setting the route calculation conditions (step A1). Specifically, the route calculation 10 conditions include whether or not a toll highway is given precedence over an ordinary road, whether or not a ferry terminal is given precedence over the ordinary road, whether or not a route point is used, or whether a departure point is on the toll highway or on the ordinary road, etc. The user sets each of the aforementioned 15 items included in the route calculation conditions, when necessary.

[0034] After it is determined that the route calculation conditions has been set, the navigation device main body 3 determines whether or not the joystick/ setting key 14 is pressed down. As a result, when it is determined that the joystick/ setting 20 key 14 is pressed down, the navigation device main body 3 executes a plurality-of-routes calculating process based on the route map data retained in the RAM 5 (step A2).

[0035] The plurality-of-routes calculating process will be executed as described below, for example. The navigation device 25 main body 3 sets a route providing area, and then sets any of links

existing in the route providing area as a calculation start link, thereby acquiring a recommended route tree, representing routes from the calculation start link to all of the links, other than the calculation start link, existing in the route providing area.

5 Then, the navigation device main body 3 specifies, among the routes included in the recommended route tree, any of a plurality of links, which is extended from an intersection closest to the calculation start link, and regulates a passage of the any of the specified links. Thereafter, the navigation device main body 3 acquires
10 a secondary recommended route tree, representing routes from the calculation start link to all links existing in a regulated area, of the recommended route tree, extending from the any of the specified links for which the passage is regulated. Note that
the contents of this process are described in detail in Japanese
15 Laid-Open Patent Publication No. 7-244798.

[0036] Next, the navigation device main body 3 executes a characteristic segment table list creating process, thereby creating a list of a characteristic segment table, mainly used for displaying the route characteristic, which is a portion of
20 the outline of the recommended route (step A3). The characteristic segment table contains any of the recommended routes included in the recommended route trees acquired from the plurality-of-routes calculating process, and among all links constituting the any of the recommended routes, a group of links continuously having a
25 same road type, a same route characteristic, and a same road name

is complied, and a distance corresponding to a length of the group of links is indicated.

[0037] Thereafter, the navigation device main body 3 executes a route segment table list creating process, thereby creating a 5 route segment table, mainly used for displaying a display line and the road name, which are a portion of the outline of the recommended route (step A4). The route segment table contains a group of characteristic segments continuously having the same road type, and the same road name. That is, the route segment 10 table is created only by selecting the road type and road name of the characteristic segment.

[0041] When it is determined that the user has selected an recommended route, the navigation device main body 3 registers, in the RAM 5, link data representing links which constitute the 15 selected recommended route, as route navigation data (step A9). Thereafter, the navigation device main body 3 executes a vehicle navigation process by displaying routes, schematic diagrams each showing an enlarged intersection and a remaining distance to be traveled by the vehicle, and by using a voice guidance.

20 [0042] FIG. 6 is a flowchart illustrating the characteristic segment table list creating process. Prior to executing the aforementioned process, the navigation device main body 3 reads the route link information table from the disk for map 9, thereby retaining the route link information table in the RAM 5. The 25 navigation device main body 3 selects any of the recommended routes

acquired from the plurality-of-routes calculating process in step A2, and further specifies any of links which constitute the any of the recommended routes. At this time, as a general rule, a link closest to the destination is specified. Then, a route link 5 number of the specified link is acquired from the link data (step B1). Also, the navigation device main body 3 accesses the route link information table, thereby acquiring a road type, a route characteristic and a link length, all of which correspond to the route link number, as well as a pointer for specifying an area 10 in which a road name corresponding to the route link number is stored (step B2).

[0043] Thereafter, the navigation device main body 3 determines whether or not the specified link is the link closest to the destination (step B3). As the result, when it is determined that 15 the specified link is the link closet to the destination, the characteristic segment table (see FIG. 7) containing blank columns is newly created in the RAM 5 (step B4). Then, in order to represent a traveling order of the vehicle, a serial number is written in a column, of a characteristic segment number, which is included 20 in the newly created characteristic segment table, and the road type, the route characteristic and the pointer, all of which have been acquired, are written in columns of a road type, a route characteristic and a pointer specifying a road name, respectively, which are also included in the newly created characteristic segment 25 table (step B5, B6). Furthermore, the acquired link length of

the link is written in a column of a segment traveling distance (step B7). By executing a process to be described later, information will be written in the columns of a segment distance ratio and a corresponding route segment number, among the columns included in the characteristic segment table.

[0044] Next, the navigation device main body 3 determines whether or not the aforementioned process has been executed for each of the links which constitute the selected recommended route (step B10). As a result, when it is determined that at least one link, for which the aforementioned process has not been executed, remains, the process moves back to step B1, thereby acquiring a smallest route link number of one of the at least one remaining link. Then, the process moves to step B2, thereby acquiring a road type or the like, which corresponds to the smallest route link number.

[0045] In second or subsequent processes executed after the process which has been initially executed, it is determined "No" in step B3. When it is determined "No" in step B3, the navigation device main body 3 further determines whether or not the road type, route characteristic and road name of a link which is being processed in a current process are the same as those of another link which was processed in a process immediately preceding the current process (step B8).

[0046] As a result, when it is determined that all of the road type, route characteristic and road name of the link are the same

as those of the said another link, the characteristic segment table is not to be newly created. Instead, the characteristic segment table, which has been used for the process immediately preceding the current process, is used, and a link length of the link is 5 added to a length, which has already written in the column of the segment traveling distance (step B9). On the other hand, when it is determined that any of the road type, route characteristic and road name of the link is different from that of the said another link, the characteristic segment table containing the blank columns 10 is newly created in the RAM 5, thereby executing steps B5 to B7 again for the link.

[0047] The aforementioned process is executed for all the links constituting the selected recommended route. Thus, along the traveling order of the vehicle, the recommended route is divided 15 into a group of segments having the same road type, the same route characteristic and the same road name. FIG. 8 is a flowchart illustrating the route segment table list creating process. The navigation device main body 3 specifies any of the characteristic segment tables which have been created in the characteristic table 20 list creating process, and executes the route segment table list creating process for the specified characteristic segment table (step C1). Initially, the process is executed for a characteristic segment table corresponding to the smallest serial number of the serial numbers, which have been written in the columns of the 25 characteristic segment numbers. Then, the navigation device main

body 3 acquires a road type, a route characteristic, a segment traveling distance and a pointer specifying a road name, all of which have already been written in the specified characteristic table (step C2).

5 [0080] Furthermore, icons, each corresponding to the route characteristic, are displayed over each of the display lines 21 and 22. Specifically, an icon 32 displayed over each of the route segments 26, 28 and 31 represents a "beach", and icon 33 displayed over each of the route segments 2, 7, 29 and 30 represents "mountains".
10 In order to more vividly represent the route segments, the icons 32 and 33 are displayed in colors corresponding to the respective route characteristics. Specifically, the icon 32 representing the "beach" is displayed in blue, and the icon 33 representing the "mountains" is displayed in green. Therefore, the user can
15 recognize an outline of the route characteristic only by glancing the outline thereof.

[0081] Alternatively, a text describing the route characteristic corresponding to each of the icons 32 and 33 may be displayed together with each of the icons 32 and 33, respectively.
20 For example, if an icon represents the "beach", the text, "this is a beach" is displayed. If the icon represents a "business district", the text, "this is a business district" is displayed, etc. As described above, according to the present embodiment, in a case where a plurality of recommended routes are displayed
25 in list format on a screen, and the user is allowed to select any

of the plurality of recommended routes, the user can be provided with an outline of each of the recommended routes, whereby the user can sufficiently acquire information indicating which one of the plurality of recommended routes should be selected. Thus,
5 the user is further allowed to easily select any of the recommended routes, which suits his or her preference, thereby making it possible to significantly improve a user interface.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-304098

(43)公開日 平成9年(1997)11月28日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C 21/00			G 0 1 C 21/00	H
G 0 8 G 1/0969			G 0 8 G 1/0969	
G 0 9 B 29/10			G 0 9 B 29/10	A

審査請求 有 請求項の数8 O.L (全30頁)

(21)出願番号 特願平8-114991

(22)出願日 平成8年(1996)5月9日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 大橋 純悟

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電
気工業株式会社大阪製作所内

(74)代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

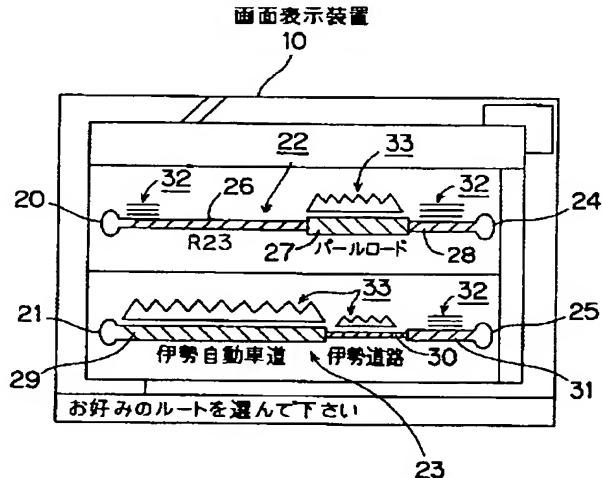
(54)【発明の名称】複数経路提供装置

(57)【要約】

【課題】複数経路のうちいずれかを選択でき、しかもその選択のためにユーザが必要とする情報を提供することができる複数経路提供装置を提供すること。

【解決手段】ライン22, 23は、推奨経路に対応するもので、道路種別ごとにまとめられた区間経路26~31を車両の走行順序に応じた順序で、かつ実際の距離割合に応じた割合でつなぎ合わせて作成されたものである。ライン22, 23は、区間経路26~31ごとに色分けされている。ライン22, 23の下側には、当該推奨経路に含まれる道路の名称が表示されている。ライン22, 23の上側には、当該推奨経路周辺の風景を表すアイコン32, 33が表示されている。

【効果】推奨経路の概要を表示しているから、推奨経路を選択する際に必要な情報を提供できる。そのため、ユーザは好みの推奨経路を容易に選択できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】取得された複数の推奨経路を構成するリンクを、各推奨経路ごとに、予め定める道路属性の共通するもの同士でつなぎ合わせることにより、各道路属性に対応する区間経路を作成するための区間経路作成手段と、
前記区間経路作成手段で作成された区間経路を車両の走行順序に応じた順序でつなぎ合わせ、推奨経路に対応する1つの表示用ラインを作成するためのライン作成手段と、
このライン作成手段で作成された各表示用ラインを表示画面に道路属性を認識できる形態で表示するための表示制御手段とを含むことを特徴とする複数経路提供装置。

【請求項2】推奨経路全体の距離に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路の距離の割合、または推奨経路全体を車両で走行するのに必要な時間に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路を車両で走行するのに必要な時間の割合を求めるための割合演算手段をさらに含み、
前記ライン作成手段は、表示用ラインの全長に対する区間経路の長さの割合が当該区間経路について前記割合演算手段で求められた距離または時間の割合とほぼ同じになるように、区間経路をつなぎ合わせて表示用ラインを作成することを特徴とする請求項1記載の複数経路提供装置。

【請求項3】推奨経路全体の距離に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路の距離の割合、または推奨経路全体を車両で走行するのに必要な時間に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路を車両で走行するのに必要な時間の割合を求めるための割合演算手段と、
この割合演算手段で求められた距離または時間の割合が予め定めるしきい値以上であるか否かを判別するための判別手段とをさらに含み、
前記ライン作成手段は、この判別手段での判別結果に基づいて、距離または時間の割合が前記しきい値以上である区間経路のみを用いて表示用ラインを作成するものであることを特徴とする請求項1記載の複数経路提供装置。

【請求項4】推奨経路全体の距離に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路の距離の割合、または推奨経路全体を車両で走行するのに必要な時間に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路を車両で走行するのに必要な時間の割合を求めるための割合演算手段をさらに含み、
前記ライン作成手段は、前記割合演算手段で求められた距離または時間の割合の上位n(nは自然数)位以上の区間経路を抽出し、当該区間経路のみを用いて表示用ラインを作成することを特徴とする請求項1記載の複数経路提供装置。

【請求項5】前記ライン作成手段により直線で表すと1画面で表示しきれない表示用ラインが作成された場合に、表示画面をスクロールさせることができるスクロール手段をさらに含むことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3または請求項4記載の複数経路提供装置。

【請求項6】前記表示制御手段は、前記ライン作成手段により直線で表すと1画面で表示しきれない表示用ラインが作成された場合に、当該表示用ラインを複数段にして1画面中に収めて表示させるものであることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3または請求項4記載の複数経路提供装置。

【請求項7】前記表示制御手段は、前記ライン作成手段により作成された表示用ラインを表示する場合に、当該表示用ラインに対応する推奨経路が有する道路属性に応じた形態の文字または記号を表示用ラインに対応付けて表示するための手段をさらに含むものであることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5または請求項6記載の複数経路提供装置。

【請求項8】取得された複数の推奨経路を構成するリンクを、各推奨経路ごとに、予め定める道路属性の共通するもの同士でつなぎ合わせることにより、各道路属性に対応する区間経路を作成するための区間経路作成手段と、
推奨経路全体の距離に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路の距離の割合、または推奨経路全体を車両で走行するのに必要な時間に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路を車両で走行するのに必要な時間の割合を求めるための割合演算手段と、
この割合演算手段で求められた各区間経路の距離または時間の割合に応じて各道路属性を分類したグラフを作成するためのグラフ作成手段と、
このグラフ作成手段で作成された各グラフを表示画面に表示するための表示制御手段とを含むことを特徴とする複数経路提供装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば車載用ナビゲーション装置または路上ビーコン装置から取得された複数の推奨経路を表示できる複数経路提供装置に関する。

【0002】
【従来の技術】車載用ナビゲーション装置は、一般に、車両の現在位置をその周辺の道路地図とともに表示するという基本的な機能の他、道路上の二地点間の推奨経路を自動的に計算し、当該推奨経路を表示画面に表示する経路提供機能を有する。経路提供機能では、通常、単一の経路のみが計算され、表示画面に表示される。したがって、ユーザに経路選択の余地はなく、ユーザ・インターフェースが十分とは言えなかった。

【0003】そこで、最適経路および迂回経路を含む複

数の経路をユーザに示すことができ、その中から選択された経路に沿って車両を誘導できるようにした技術が実施されている（住友電気工業株式会社製「クルーズメイト S N V - 5 0 0 0」のカタログ参照。）。より具体的には、この従来技術では、最適経路が計算されて表示されている場合に、キー操作が行われたことに応答して、キー操作が行われた車両の位置から目的地に至る迂回経路が最適経路とは別に計算され、当該迂回経路が表示画面に表示される。すなわち、ユーザは、最適経路以外の経路を走行したい場合には、キー操作を行うことによってこれを実現することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記従来技術では、迂回経路を含む複数の経路情報のユーザへの提供の仕方としては、経路を道路地図上の道路に沿って表示したり、経路途中の交差点の模式図や残走行距離を表示したりするだけである。したがって、この提供の仕方からユーザが取得できる情報は、たとえば経路全体の形状、通過する交差点名や走行する方向、残走行距離というような情報のみである。そのため、複数経路のうち各経路がどのような特徴を有するのか把握することが難しく、経路選択のための情報としては十分とは言えなかつた。

【0005】そこで、本発明の目的は、前述の技術的課題を解決し、複数経路のうちいずれかを選択でき、しかもその選択のためにユーザが必要とする情報を提供することができる複数経路提供装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための請求項1記載の発明は、取得された複数の推奨経路を構成するリンクを、各推奨経路ごとに、予め定める道路属性の共通するもの同士でつなぎ合わせることにより、各道路属性に対応する区間経路を作成するための区間経路作成手段と、前記区間経路作成手段で作成された区間経路を車両の走行順序に応じた順序でつなぎ合わせ、推奨経路に対応する1つの表示用ラインを作成するためのライン作成手段と、このライン作成手段で作成された各表示用ラインを表示画面に道路属性を認識できる形態で表示するための表示制御手段とを含むことを特徴とする複数経路提供装置である。

【0007】本発明では、道路属性が共通するものリンク同士をつなぎ合わせて道路属性に対応する区間経路が作成され、当該区間経路が車両の走行順序に応じてつなぎ合われて表示用ラインが作成される。当該表示用ラインは、道路属性を認識できる形態で表示画面に表示される。具体的には、道路属性ごとに色分けしたり、道路属性ごとに表示用ラインの幅を変えたりして表示される。

【0008】このように、推奨経路をユーザに選択させる場合に、当該推奨経路の道路属性に関する情報も同時

にユーザに提供している。言い換えれば、推奨経路の概要を提供している。したがって、推奨経路の選択に必要な情報をユーザに提供できる。なお、道路属性には、道路種別、道路周辺の風景、車線数、有料道路か否か、信号密度などが考えられる。

【0009】請求項2記載の発明は、推奨経路全体の距離に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路の距離の割合、または推奨経路全体を車両で走行するのに必要な時間に対する前記区間経路作成手段で作成され

10 た区間経路を車両で走行するのに必要な時間の割合を求めるための割合演算手段をさらに含み、前記ライン作成手段は、表示用ラインの全長に対する区間経路の長さの割合が当該区間経路について前記割合演算手段で求められた距離または時間の割合とほぼ同じになるよう、区間経路をつなぎ合わせて表示用ラインを作成するものであることを特徴とする請求項1記載の複数経路提供装置である。

【0010】本発明によれば、表示用ラインに占める各

20 区間経路の割合が実際の推奨経路の距離または時間に対する割合に対応している。したがって、ユーザは、どの区間がどの程度長いかを判断することができる。そのため、推奨経路の概要をさらに詳細に提供できる。請求項3記載の発明は、推奨経路全体の距離に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路の距離の割合、または推奨経路全体を車両で走行するのに必要な時間に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路を車両で走行するのに必要な時間の割合を求めるための割合演算手段と、この割合演算手段で求められた距離または時間の割合が予め定めるしきい値以上であるか否かを判別するための判別手段とをさらに含み、前記ライン作成手段は、この判別手段での判別結果に基づいて、距離または時間の割合が前記しきい値以上である区間経路のみを用いて表示用ラインを作成するものであることを特徴とする請求項1記載の複数経路提供装置である。

【0011】本発明では、推奨経路全体に占める距離または時間の割合がしきい値未満の区間経路は表示用ラインから除外される。したがって、表示すべき情報量を少なくすることができる。そのため、ユーザの見やすい画面とすることができる。なお、前記除外される区間経路は、経路の概要を提供するのに不必要と思われるわずかな距離の経路に相当するものなので、除外しても特に不具合はないものと考えられる。

【0012】請求項4記載の発明は、推奨経路全体の距離に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路の距離の割合、または推奨経路全体を車両で走行するのに必要な時間に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路を車両で走行するのに必要な時間の割合を求めるための割合演算手段をさらに含み、前記ライン作成手段は、前記割合演算手段で求められた距離または時間

50 の割合の上位 n (nは自然数) 位以上の区間経路を抽出

し、当該区間経路のみを用いて表示用ラインを作成するものであることを特徴とする請求項1記載の複数経路提供装置である。

【0013】本発明によれば、推奨経路全体に占める距離または時間の割合が上位n位以上の区間経路のみでラインが構成される。すなわち、上位n位未満の区間経路はラインから除外される。したがって、前記請求項2記載の発明と同様に、表示すべき情報量を少なくすることができます。請求項5記載の発明は、前記ライン作成手段により直線で表すと1画面で表示しきれない表示用ラインが作成された場合に、表示画面をスクロールさせることができると特徴とする請求項1、請求項2、請求項3または請求項4記載の複数経路提供装置である。

【0014】本発明では、1画面で表示しきれない表示用ラインが作成された場合には表示画面をスクロールさせることができる。したがって、表示用ラインを強引に1画面中に収めようとしなくとも、表示用ラインのすべてを見やすい大きさでユーザに示すことができる。請求項6記載の発明は、前記表示制御手段は、前記ライン作成手段により直線で表すと1画面で表示しきれない表示用ラインが作成された場合に、当該表示用ラインを複数段にして1画面中に収めて表示させるものであることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3または請求項4記載の複数経路提供装置である。

【0015】本発明では、直線で表すと1画面で表示しきれない表示用ラインが作成された場合には、当該表示用ラインを複数段にして1画面中に収めて表示される。したがって、表示画面をスクロールさせなくても、1つの推奨経路の概要を一瞥するだけで視認できる。請求項7記載の発明は、前記表示制御手段は、前記ライン作成手段により作成された表示用ラインを表示する場合に、当該表示用ラインに対応する推奨経路が有する道路属性に応じた形態の文字または記号を表示用ラインに対応付けて表示するための手段をさらに含むものであることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5または請求項6記載の複数経路提供装置である。

【0016】本発明では、表示用ラインに対応する推奨経路が有する道路属性に応じた形態の文字または記号が当該表示用ラインに対応付けて表示される。したがって、推奨経路の道路属性を一瞥するだけで認識できる。請求項8記載の発明は、取得された複数の推奨経路を構成するリンクを、各推奨経路ごとに、予め定める道路属性の共通するもの同士でつなぎ合わせることにより、各道路属性に対応する区間経路を作成するための区間経路作成手段と、推奨経路全体の距離に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路の距離の割合、または推奨経路全体を車両で走行するのに必要な時間に対する前記区間経路作成手段で作成された区間経路を車両で走行

するのに必要な時間の割合を求めるための割合演算手段と、この割合演算手段で求められた各区間経路の距離または時間の割合に応じて各道路属性を分類したグラフを作成するためのグラフ作成手段と、このグラフ作成手段で作成された各グラフを表示画面に表示するための表示制御手段とを含むことを特徴とする複数経路提供装置である。

【0017】本発明では、推奨経路全体に占める各区間経路の距離的または時間的割合をグラフ化したものが表示される。したがって、推奨経路の道路属性の割合を一瞥するだけで視認できる。なお、このグラフには、たとえば前記請求項2、請求項3、請求項4または請求項7記載の発明を適用することが可能である。すなわち、請求項2記載の構成のように、グラフにおける各区間経路の割合を実際の推奨経路に対する割合に対応させておく、請求項3記載の構成のように、推奨経路全体に占める距離または時間の割合がしきい値未満の区間経路をグラフから除外させてよい。また、請求項4記載の構成のように、推奨経路全体に占める距離または時間の割合が上位n位未満の区間経路をグラフから除外させておく、請求項7記載の構成のように、表示用ラインに対応する推奨経路が有する道路属性に応じた形態の文字または記号を当該表示用ラインに対応付けて表示してもよい。

【0018】これらの構成においても、前記請求項2、請求項3、請求項4または請求項7記載の発明と同様の作用を奏する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施形態が適用された車載用ナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。この車載用ナビゲーション装置は、車両の走行を支援するためのもので、車輪速センサ1およびジャイロ2を備えている。車輪速センサ1は、車両の走行距離を検出するためのもので、たとえば車速センサに置換可能である。ジャイロ2は、車両の進行方位を検出するためのもので、振動ジャイロ、ガスレートジャイロ、光ファイバジャイロなどの各種のものが適用可能である。車輪速センサ1およびジャイロ2の各出力は、ナビゲーション装置本体3に与えられる。

【0020】ナビゲーション装置本体3は、CPU4、RAM5およびVRAM6を備えている。CPU4は、この車載用ナビゲーション装置の制御中枢を司るもので、後述する複数経路選択処理などを実行する。RAM5は、ワークエリアとして使用されるものである。VRAM6は、表示用のデータを作成するためのものである。

【0021】ナビゲーション装置本体3は、車輪速センサ1およびジャイロ2から各出力が与えられると、CP

U 4 の制御の下、当該各出力に基づいて車両の現在位置を検出する。さらに、ナビゲーション装置本体3は、この検出された現在位置をG P S (Global Positioning System) 受信機8で検出された車両の現在位置で補正する。

【0022】すなわち、車輪速センサ1およびジャイロ2の各出力に基づいて検出される車両の現在位置には、通常、誤差が含まれる。一方、G P S受信機8では、地球の周回軌道を航行しているG P S衛星から送信される電波の伝搬遅延時間に基づいて、車両の現在位置が検出される。すなわち、G P S受信機8では絶対位置として車両の現在位置が検出される。そのため、前述のような補正をしている。

【0023】ナビゲーション装置本体3は、車両の現在位置が検出されると、地図専用ディスク9から車両の現在位置周辺の表示用道路地図データを読み出し、当該表示用道路地図データおよび現在位置データをV R A M 6に与える。そして、V R A M 6において、車両の現在位置にカーマークを対応させた表示用地図データを作成し、当該表示地図データを画面表示装置10に与える。

【0024】画面表示装置10は、たとえば液晶表示素子(L C D)、プラズマ表示素子またはC R Tで構成されたものである。画面表示装置10は、表示用道路地図データおよび現在位置データから作成された表示用地図データが与えられると、当該表示用地図データに基づき、車両の現在位置を表すカーマークが重畠された道路地図を表示させる。

【0025】地図専用ディスク9には、前述したように、表示用道路地図データが格納されている。表示用道路地図データは、1/2500の地図データベースから作成されたもので、道路、地名、有名施設、鉄道、川などを特定する地図データなど構成されている。地図専用ディスク9には、また、経路地図データが格納されている。経路地図データは、道路地図(高速自動車国道、自動車専用道路、一般国道、主要地方道、一般都道府県道、指定都市の一般市道、その他の生活道路を含む。)をメッシュ状に分割し、各メッシュ端子でノードとリンクとの組合せからなる経路を、全体地図と詳細地図とに分けて記憶している。全体地図は主として幹線道路(高速自動車国道、自動車専用道路、一般国道、主要地方道を含む。)のみを含み、詳細地図は幹線道路とともに一般都道府県道、指定都市の一般市道、その他の生活道路などの幹線でない道路をも含んでいる。詳細地図は、地図専用ディスク9の容量の関係から、全国をカバーするだけのものを用意することはできないので、都市の主要部分に該当するもののみ用意している。以下の明細書では、高速自動車国道、自動車専用道路を「高速道路」という。

【0026】ここに、ノードとは、一般に、道路の分岐点や折曲点を特定するための座標位置のことである。こ

のうち、分岐点を表すノードを分岐点ノード、道路の折曲点(分岐点は除く。)を表すノードを補間点ノードということがある。ノードデータは、ノード番号、当該ノードに対応する隣接メッシュのノードのアドレス、ノードに接続されるリンクのアドレスからなる。

【0027】各分岐点ノードをつないだものがリンクである。リンクデータは、リンク番号、リンクの始点ノードおよび終点ノードのアドレス、リンクの距離、リンクを通過する方向、その方向におけるリンクコスト、道路種別、道路幅、一方通行や右折禁止、左折禁止、有料道路などの交通規制データからなる。また、地図専用ディスク9には、経路リンク情報テーブルが格納されている。経路リンク情報テーブルは、たとえば図2に示すようなものである。

【0028】図2を参照して経路リンク情報テーブルについて具体的に説明する。経路リンク情報テーブルは、各リンクごとに、それぞれ、経路リンク番号、当該リンクの長さ(距離)、当該リンクを車両で走行するのに要する時間(リンクコスト)、当該リンクの道路種別、当該リンクの道路名称、当該リンク周辺の経路特徴が対応付けられている。このうち、道路種別および経路特徴は、各リンクの道路属性である。また、道路種別、道路名称、経路特徴には、図3に示すように、種々の種類が含まれる。

【0029】さらに、地図専用ディスク9には、ライン描画情報テーブルが格納されている。ライン描画情報テーブルは、後述するように、推奨経路の概要を画面表示装置10に表示する際に使用されるものである。ライン描画情報テーブルには、図4に示すように、道路種別ごとに、当該道路種別に対応する表示用ラインを表示する色および幅であるライン色およびライン幅が対応付けられている。

【0030】図1に戻って、この車載用ナビゲーション装置は、さらに、リモートコントローラ(リモコン)11を備えている。リモコン11は、ナビゲーション装置本体3に接続され、ドライバが運転中に操作しやすいように、たとえば運転席近傍に常置される。リモコン11は、本発明に関連する構成を挙げれば、メニューキー12、ジョイスティック/セットキー14を備えている。

【0031】より具体的には、通常のナビゲーション画面が表示されているときには、ジョイスティック/セットキー14を上下左右に傾斜させることで道路地図を上下左右にスクロールさせることができる。また、後述する複数の推奨経路が表示されているときには、ジョイスティック/セットキー14を上下左右に傾斜させること

でカーソルを推奨経路間で移動させることができ、ジョイスティック／セットキー14を押圧することでカーソルが対応付けられている推奨経路を選択することができる。

【0032】図5は、複数経路選択処理の全体の流れを説明するためのフローチャートである。この複数経路選択処理は、複数の推奨経路の概要を画面表示装置10に表示し、そのうちいずれかをユーザが選択するまでの処理である。複数経路選択処理を実行するには、ユーザは、まず、メニューキー12を操作してメニュー画面を画面表示装置10に表示させる。メニュー画面では、「ルート」モードを含むモードリストが表示される。ユーザは、ジョイスティック／セットキー14を傾斜させてカーソルを「ルート」モードに移動させ、ジョイスティック／セットキー14を押圧することで、「ルート」モードを指定することができる。

【0033】「ルート」モードが指定されると、画面表示装置10には、目的地設定を促す画面が表示される。ユーザは、これに従い、目的地を設定する。ナビゲーション装置本体3は、目的地の設定が確認された場合に、経路地図データを地図専用メモリ9から読み出し、RAM5に保持させる。また、経路計算条件設定画面を画面表示装置10に表示させる。ユーザは、この経路計算条件設定画面において、経路計算条件を設定する（ステップA1）。具体的には、経路計算条件には、有料道路を優先するか否か、フェリーを優先するか否か、経由地を使用するか否か、出発地点は有料道路か一般道路か、などが含まれる。ユーザは、これら各経路計算条件を必要に応じて設定する。

【0034】ナビゲーション装置本体3は、経路計算条件が設定されたと判別された後、ジョイスティック／セットキー14が押圧されたか否かを判別する。その結果、ジョイスティック／セットキー14が押圧されたと判別された場合、RAM5に保持されている経路地図データに基づいて、複数経路計算処理を実行する（ステップA2）。

【0035】複数経路計算処理は、たとえば次のようにして行われる。経路提供エリアを設定し、当該経路提供エリア内のいずれかのリンクを計算開始リンクとし、当該経路開始リンクから同エリア内の他のすべてのリンクに至る推奨経路トリーを取得する。次いで、当該推奨経路トリーのうち、前記計算開始リンクに最も近い交差点から分岐する複数のリンクのいずれかを特定し、その通行を規制する。そして、前記計算開始リンクから前記通行を規制されたリンクからつながる推奨経路トリーの存在する規制領域に存在する各リンクに至る準推奨経路を取得する。なお、この内容は、特開平7-244798号公報に詳しく解説されている。

【0036】次いで、ナビゲーション装置本体3は、特徴区分テーブルリスト作成処理を実行し、主に推奨経路

の概要の一部である経路特徴を表示するときに使用される特徴区分テーブルのリストを作成する（ステップA3）。特徴区分テーブルは、前記複数経路計算処理で求められた推奨経路のうち任意の推奨経路を処理対象とし、この処理対象とされた推奨経路を構成するすべてのリンクについて同じ道路種別、経路特徴または道路名称が連続するリンク同士をまとめ、その距離を書き込んだものである。

【0037】その後、経路区分テーブルリスト作成処理を実行し、主に推奨経路の概要の一部である表示用ラインおよび道路名称を表示するときに使用される経路区分テーブルを作成する（ステップA4）。経路区分テーブルは、同じ道路種別および道路名称が連続する特徴区分テーブル同士をまとめたものである。すなわち、経路区分テーブルは、特徴区分テーブルを道路種別および道路名称でフィルタリングしたものと言える。

【0038】さらに、ナビゲーション装置本体3は、経路走行割合算出処理を実行し、同じ経路特徴が連続する距離の推奨経路の全長に対する割合、ならびに同じ道路種別および道路名称が連続する距離の推奨経路の全長に対する割合を算出する（ステップA5）。これにより、推奨経路の概要を表示するために必要な情報収集が達成される。

【0039】次いで、ナビゲーション装置本体3は、ステップA3～A5において得られた特徴区分テーブル、経路区分テーブルおよび経路走行割合に基づいて、推奨経路の概要を表示するための経路概要リスト表示準備処理を実行する（ステップA6）。この第1の実施形態では、推奨経路を直線で表した場合に当該推奨経路全体を30 1画面に収めることができる場合を想定している。そのうえ、推奨経路の概要を画面表示装置10に表示するときには、2つの推奨経路の概要を表示画面の上半分および下半分にそれぞれ表示するようにしている。したがって、経路概要リスト表示準備処理では、表示すべき推奨経路の概要が画面表示装置10の表示画面の上半分または下半分の領域に対応するVRAM6の描画エリア内に収まるように描画される。

【0040】その後、ステップA2において求められたすべての推奨経路に対して前記ステップA3～A6の処理が実行されたか否かを判別し（ステップA7）、処理対象としていない推奨経路が残っていると判別されれば、当該推奨経路に対して前記ステップA3～A6の処理を実行する。次いで、ナビゲーション装置本体3は、経路選択処理を実行し（ステップA8）、VRAM6に描画されている推奨経路の概要のうち2つの推奨経路の概要を抽出し、当該各推奨経路の概要を表示画面の上半分および下半分にそれぞれ表示するとともに、ユーザによって選択された推奨経路を確認する。

【0041】ナビゲーション装置本体3は、ユーザにより推奨経路が選択されたと判別されると、当該選択され

11

た推奨経路を構成するリンクのリンクデータを経路案内用データとしてRAM5に登録する(ステップA9)。以後、ナビゲーション装置本体3は、当該RAM5に登録された経路案内データに基づいて、経路の表示、交差点を拡大した模式図の表示、残走行距離の表示、音声案内などによって、車両の誘導処理を実行する。

【0042】図6は、特徴区分テーブルリスト作成処理を説明するためのフローチャートである。ナビゲーション装置本体3は、この処理の実行に先立ち、地図専用ディスク9から経路リンク情報テーブルを読み出し、当該経路リンク情報テーブルをRAM5に保持する。ナビゲーション装置本体3は、ステップA2の複数経路計算処理で求められた推奨経路のうちいずれかの推奨経路を処理対象とし、さらに当該推奨経路を構成するリンクの中からいずれかのリンクを特定する。このとき、原則として、出発地に最も近いリンクが特定される。そして、この特定したリンクの経路リンク番号をリンクデータから取得する(ステップB1)。また、前記経路リンク情報テーブルを参照し、この経路リンク番号に対応する道路種別、経路特徴およびリンク距離を取得するとともに、この経路リンク番号に対応する道路名称が記憶された領域を指定するためのポインタを得る(ステップB2)。

【0043】その後、ナビゲーション装置本体3は、当該リンクが出発地に最も近いリンクであるか否かを判別する(ステップB3)。その結果、当該リンクが出発地に最も近いリンクであると判別されると、空欄の特徴区分テーブル(図7参照。)をRAM5に新たに作成する(ステップB4)。そして、車両の走行順序を表すために、この作成された特徴区分テーブルの特徴区分番号欄に通し番号を書き込むとともに、道路種別、経路特徴、道路名称へのポインタを各欄に書き込む(ステップB5、B6)。さらに、当該リンクのリンク距離を区間走行距離欄に書き込む(ステップB7)。特徴区分テーブルの各欄のうち、区間距離割合欄および対応経路区分番号欄には、後述する処理によって情報が書き込まれる。

【0044】その後、ナビゲーション装置本体3は、当該推奨経路を構成するすべてのリンクについて前記処理を実行したか否かを判別する(ステップB10)。その結果、処理対象としていないリンクがあると判別されると、ステップB1に移行し、残っているリンクのうち最も小さな経路リンク番号を取得する。さらに、ステップB2に移行し、当該経路リンク番号に対応する道路種別などを取得する。

【0045】2回目以降の処理では、前記ステップB3での判別は「No」となる。ステップB3での判別が「No」となった場合、ナビゲーション装置本体3は、当該処理対象のリンクの道路種別、経路特徴および道路名称が、いずれも、1回前の処理において処理対象とされたリンクの道路種別、経路特徴および道路名称と同一か否かをさらに判別する(ステップB8)。

12

【0046】その結果、道路種別、経路特徴および道路名称がいずれも同一であると判別されると、新たな特徴区分テーブルの作成はせずに、1回前の処理において使用された特徴区分テーブルを使用し、当該処理対象のリンクのリンク距離を区間走行距離欄にすでに書き込まれている距離に加算する(ステップB9)。一方、道路種別、経路特徴および道路名称のうち1つでも異なるものがあると判別されると、空欄の特徴区分テーブルをRAM5に新たに作成し、当該処理対象のリンクについて前記ステップB5～B7の処理を再実行する。

【0047】以上の処理は、処理対象の推奨経路を構成するすべてのリンクについて実行される。これにより、当該推奨経路が、車両の走行順序に沿って、道路種別、経路特徴および道路名称が同じ区間ごとに分けられる。図8は、経路区分テーブルリスト作成処理を説明するためのフローチャートである。ナビゲーション装置本体3は、前記特徴区分テーブルリスト作成処理で作成された特徴区分テーブルリストの中からいずれかを特定し、当該特徴区分テーブルを処理対象とする(ステップC

20 1)。最初は、特徴区分番号欄に書き込まれている通し番号のうち最小の通し番号に対応する特徴区分テーブルが処理対象とされる。そして、この取得された特徴区分テーブルに書き込まれている道路種別、経路特徴、区間走行距離および道路名称へのポインタを取得する(ステップC2)。

【0048】その後、ナビゲーション装置本体3は、当該特徴区分テーブルが最小の通し番号に対応するものであるか否かを判別する(ステップC3)。その結果、当該特徴区分テーブルは出発地に最も近いリンクに対応するものであると判別されると、空欄の経路区分テーブル(図9参照。)をRAM5に新たに作成する(ステップC4)。

【0049】そして、車両の走行順序を表すために、この作成された経路区分テーブルの経路区分番号欄に通し番号を書き込むとともに、特徴区分テーブルから取得した道路種別、経路特徴、区間走行距離、道路名称へのポインタを各欄に書き込む(ステップC5、C6)。さらに、対応する特徴区分テーブルを特定するために、対応特徴区分番号欄に処理対象の特徴区分テーブルの通し番号を書き込む(ステップC7)。経路区分テーブルの各欄のうち、区間距離割合欄、描画ライン始点欄および描画ライン終点欄には、後述する処理によって情報が書き込まれる。

【0050】さらにまた、特徴区分テーブルについても対応する経路区分テーブルを特定するために、処理対象とされている特徴区分テーブルの対応経路区分番号欄(図7参照。)に、前記ステップC5で書き込まれた通し番号を書き込む(ステップC8)。その後、ナビゲーション装置本体3は、特徴区分テーブルリストに含まれるすべての特徴区分テーブルを処理対象としたか否かを

13

判別する（ステップC 9）。その結果、処理対象としていない特徴区分テーブルが残っていると判別されると、ステップC 1に移行し、残っている特徴区分テーブルのうち通し番号が最小の特徴区分テーブルを取得し、さらにステップC 2に移行し、当該特徴区分テーブルから道路種別などを取得する。

【0051】2回目以降の処理では、前記ステップC 3での判別は「No」となる。ステップC 3での判別が「No」となった場合、ナビゲーション装置本体3は、当該処理対象の特徴区分テーブルから取得された道路種別および道路名称が、1回前の処理において処理対象とされた特徴区分テーブルから取得された道路種別および道路名称と同一か否かをさらに判別する（ステップC 10）。

【0052】その結果、道路種別および道路名称のいずれも同一であると判別されると、新たな経路区分テーブルの作成はせずに、1回前の処理において使用された経路区分テーブルを使用し、当該処理対象テーブルから取得された区間走行距離を区間走行距離欄にすでに書き込まれている距離に加算する（ステップC 11）。さらに、当該処理対象とされている特徴区分テーブルの対応経路区分開始番号欄に、前記ステップC 5で書き込まれた通し番号を書き込む（ステップC 12）。

【0053】一方、道路種別および道路名称うちいずれかが異なると判別されると、ステップC 4に移行して新たに経路区分テーブルを作成し、ステップC 5～U 8の処理を繰り返し実行する。以上の処理は、特徴区分テーブルリストに含まれるすべての特徴区分テーブルについて実行される。これにより、処理対象の推奨経路が、車両の走行順序に沿って、道路種別および道路名称が同じ区間（以下「区間経路」という。）ごとに分けられる。

【0054】このように、経路区分テーブルは、特徴区分テーブルを道路種別および道路名称でフィルタリングしたものである。図10は、経路走行割合算出処理を説明するためのフローチャートである。ナビゲーション装置本体3は、経路リンク情報テーブルの中から当該処理対象の推奨経路を構成するすべてのリンクのリンク距離を取得し、当該推奨経路の全長を求める（ステップD 1）。その後、特徴区分テーブルリストの中から最小の通し番号に対応する特徴区分テーブルを取得し、さらに、当該特徴区分テーブルに書き込まれている区間走行距離を取得する（ステップD 2, D 3）。そして、当該推奨経路の全長に対する当該区間走行距離の割合vを求め、この求められた区間走行距離の割合vを当該特徴区分テーブルの区間距離割合欄に書き込む（ステップD 4）。

【0055】特徴区分テーブルは、経路特徴をも分類基準の1つとしている。したがって、特徴区分テーブルの経路特徴欄および区間距離割合欄を参照すれば、同じ経路特徴が連続する区間の当該推奨経路全体に対する距離

14

の割合vを取得することができる。ナビゲーション装置本体3は、特徴区分テーブルリストに処理対象としていない特徴区分テーブルが残っているか否かを判別し（ステップD 5）、残っていると判別されれば、前述のステップD 2～D 4の処理を繰り返し実行する。一方、すべての特徴区分テーブルについて前述した処理を実行したと判別されると、ナビゲーション装置本体3は、次に経路区分テーブルについても特徴区分テーブルと同様の処理を実行する。

10 【0056】すなわち、ナビゲーション装置本体3は、経路区分テーブルリストの中から最小の通し番号に対応する経路区分テーブルを取得し（ステップD 6）、さらに、当該経路区分テーブルに書き込まれている区間走行距離を取得する（ステップD 7）。そして、前記ステップD 1で求められた当該推奨経路の全長に対する当該区間走行距離の割合（以下「区間距離割合」という。）wを求める、この求められた区間距離割合wを当該経路区分テーブルの区間距離割合欄に書き込む（ステップD 8）。これにより、経路区分テーブルの区間距離割合欄を参照すれば、道路種別および道路名称が同一である区間経路の推奨経路全体に対する距離の割合を取得することができる。

20 【0057】その後、ナビゲーション装置本体3は、経路区分テーブルリストに処理対象としていない経路区分テーブルが残っているか否かを判別し（ステップD 9）、すべての経路区分テーブルに対して前述のステップD 6～D 8の処理を実行する。なお、距離の割合v, wの代わりに、推奨経路全体を走行するのに必要な時間に対する、特徴区分テーブルにかかる区間を走行するのに必要な時間、および区間経路を走行するのに必要な時間の割合を求めるようにしてよい。この場合、特徴区分テーブルおよび経路区分テーブルに、当該特徴区分テーブルにかかる区間を走行するのに必要な時間および区間経路を走行するのに必要な時間を格納しておく必要がある。

30 【0058】図11は、経路概要リスト表示準備処理を説明するためのフローチャートである。ナビゲーション装置本体3は、まず、経路区分テーブルを参照してライン描画処理を実行し（ステップE 1）、道路を表現する表示用ラインをVRAM6に描画する。次いで、経路区分テーブルを参照して道路名称描画処理を実行し（ステップE 2）、描画された表示用ライン近傍に道路名称を描画する。最後に、特徴区分テーブルを参照して特徴描画処理を実行し（ステップE 3）、描画された表示用ライン近傍に経路特徴に対応するアイコンを描画する。

40 【0059】なお、以下では、この描画された表示用ライン、道路名称およびアイコンを総称して「推奨経路概要データ」と言うことにする。推奨経路概要データは、画面表示装置10の表示画面の上半分または下半分の領域に対応する描画エリア内に収まるように描画される。

この第1の実施形態では、前述のように、推奨経路全体を1画面に収めることができ、しかも2つの推奨経路の概要を表示画面の上半分および下半分にそれぞれ表示する場合を想定しているためである。さらに、各推奨経路概要データには、他の推奨経路概要データと区別するために、固有の選択経路番号が付与される。これにより、推奨経路の概要を表示するための準備が完了する。

【0060】図12は、VRAM6に描画されている推奨経路概要データを示す図である。各推奨経路概要データには、それぞれ、表示用ライン80が含まれる。表示用ライン80の左右端には、出発地および目的地をそれぞれ表す出発地マーク81および目的地マーク82が含まれる。表示用ライン80の下側には、「R23」や「パールロード」などの道路名称83が描画されている。さらに、表示用ライン80の上側には、経路特徴に対応するアイコン84が描画されている。

【0061】図13は、ライン描画処理を説明するためのフローチャートである。ナビゲーション装置本体3は、この処理に先立ち、地図専用ディスク9からライン描画情報テーブルを読み出し、当該ライン描画情報テーブルをRAM5に保持する。ナビゲーション装置本体3は、経路区分テーブルリストの中からいざれかを取得する(ステップF1)。最初は、最小の通し番号に対応する経路区分テーブルが取得される。そして、当該経路区分テーブルの区間距離割合欄から区間距離割合wを取得し、推奨経路全体に対応する表示ラインのVRAM6上での全長のうち、取得された区間距離割合wに対応する長さ(以下「ライン描画長」という。)R1を求める(ステップF2, F3)。表示用ラインのVRAM6上での全長は、描画エリアの横幅から予め設定されている。

【0062】また、ナビゲーション装置本体3は、当該経路区分テーブルの道路種別欄から当該区間経路の道路種別を取得し、RAM5に保持されているライン描画情報テーブルを参照して、当該道路種別に応じたライン色およびライン幅を取得する(ステップF4)。その後、ナビゲーション装置本体3は、ステップF1で取得された経路区分テーブルが最小の通し番号に対応する経路区分テーブルか否かを判別する(ステップF5)。その結果、最小の通し番号に対応する経路区分テーブルであると判別されると、表示用ラインの描画を開始すべき始点を取得する(ステップF7)。さらに、当該始点から前記ステップF3で求められたライン描画長R1だけ右方向にある点を、表示用ラインの描画を終了すべき終点とする(ステップF8)。そして、前記始点と終点との間を結ぶ表示用ラインをVRAM6に描画する(ステップF9)。このとき、前記ステップF4で取得されたライン色およびライン幅で描画する。その後、前記ステップF6, F7で取得された始点および終点を、当該経路区分テーブルの描画始点欄および描画終点欄に書き込む

(ステップF10)。これにより、1つの区間経路に対応するライン描画が達成される。

【0063】その後、ナビゲーション装置本体3は、処理対象としている経路区分テーブルが残っているか否かを判別する(ステップF11)。その結果、残っていると判別されると、前記ステップF1に移行し、前述した処理と同様の処理を繰り返し実行する。最初の処理との相違点は、当該処理対象の区間経路に対応する表示用ラインを前回の処理でVRAM6に描画された表示用ラインにつなげるために、始点とすべき点を、前回処理対象であった経路区分テーブルに書き込まれている描画終点とすることだけである(ステップF6)。

【0064】以上の処理は、経路区分テーブルリストに含まれるすべての経路区分テーブルに対して実行される。その結果、処理対象の推奨経路全体を道路種別および道路名称の区別がつくように表現した表示用ラインがVRAM6に描画される。図14は、道路名称描画処理を説明するためのフローチャートである。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、経路区分テーブルリストの中からいざれかを取得する(ステップG1)。最初は、最小の通し番号に対応する経路区分テーブルが取得される。そして、当該経路区分テーブルの道路名称へのポインタを取得し、この取得されたポインタに基づいて、経路リンク情報テーブルにアクセスする(ステップG2, G3)。

【0065】経路リンク情報テーブルにアクセスした結果、道路名称が書き込まれていない場合には(ステップG3のNO)、道路名称の描画は不要であるため、処理対象としている経路区分テーブルが残っているか否かを判別するステップG8の処理を実行し、次の処理に直接移行する。具体的には、残っていると判別されれば、ステップG1に移行し、残っている経路区分テーブルのうち最小の通し番号に対応する経路区分テーブルを取得し、さらに道路名称のポインタを取得し、経路リンク情報テーブルにアクセスする(ステップG2, G3)。残っていないければ、この処理は終了する。

【0066】一方、道路名称が書き込まれている場合には(ステップG3のYES)、画面表示装置10の表示画面における文字の大きさを考慮し、道路名称の描画に必要なVRAM6上の長さ(以下「名称描画長」という。)R2を求める(ステップG4)。また、当該経路区分テーブルに書き込まれている描画始点および描画終点に基づいて、当該区間経路のライン描画長R1を求める(ステップG5)。そして、道路名称を対応する区間経路内に収めて描画できるか否かを判断するために、ライン描画長R1は名称描画長R2以上であるか否かを判別する(ステップG6)。

【0067】この判別の結果、ライン描画長R1は名称描画長R2未満であると判別されると、当該区間経路のみに対応付けて道路名称を描画できないと判断し、次の

17

処理に直接移行する。一方、ライン描画長R1は名称描画長R2以上であると判別されると、当該区間経路に対応付けて道路名称を描画できるので、当該区間経路に対応する表示用ラインの中央位置の真下に道路名称を描画する（ステップG7）。

【0068】以上の処理は、経路区分テーブルリストに含まれるすべての経路区分テーブルに対して実行される。その結果、VRAM6に描画されている表示用ラインに道路名称が付加される。図15は、特徴描画処理を説明するためのフローチャートである。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、特徴区分テーブルリストの中からいざれかを取得する（ステップH1）。最初は、最小の通し番号に対応する特徴区分テーブルが取得される。次いで、この取得された特徴区分テーブルの中から経路特徴および区間距離割合vを取得する（ステップH2）。さらに、VRAM6に描画されている表示用ラインの全長のうち、取得された区間距離割合vに対応する長さを求める（ステップH3）。これにより、経路特徴を描画すべき長さ（以下「特徴描画長」という。）R3を取得する。

【0069】その後、ナビゲーション装置本体3は、処理対象の特徴区分テーブルが最小の通し番号に対応するものであるか否かを判別する（ステップH4）。その結果、最小の通し番号に対応する特徴区分テーブルであると判別されると、経路特徴を表示用ラインに対応付けるために、VRAM6に描画されている表示用ラインの左端を始点として取得し（ステップH6）、さらに、この始点から前記ステップH3で取得された特徴描画長R3だけ右方向にある点を終点として取得する（ステップH7）。

【0070】その後、処理対象の特徴区分テーブルの経路特徴欄を参照し、経路特徴が書き込まれているか否かを調べる（ステップH8）。その結果、何らかの経路特徴が書き込まれていれば、当該経路特徴の種別に応じたビットマップアイコンをRAM5から取得し（ステップH9）、このビットマップアイコンを、VRAM6に描画されている表示用ラインの上側に特徴描画長R3にわたって繰り返し描画する（ステップH10）。

【0071】一方、前記ステップH8での結果、経路特徴欄に何も書き込まれていなければ、経路特徴の描画は不要と判断し、未だ処理対象とされていない特徴区分テーブルが特徴区分テーブルリストに含まれているか否かを判別する（ステップH9）。その結果、残っていないと判別されると、この処理は終了する。一方、残っていると判別されると、ステップH1に移行し、前述した処理と同様の処理を繰り返し実行する。最初の処理との相違点は、始点とすべき点を、前回の処理において終点とされた点としていることである（ステップH6）。

【0072】以上の処理は、特徴区分テーブルリストに含まれるすべての特徴区分テーブルに対して実行され

18

る。その結果、VRAM6に描画されている処理対象経路に対応するラインに経路特徴が付加される。以上説明した図6乃至図15の処理は、図5に示すように、複数経路計算処理で取得されたすべての推奨経路を処理対象として実行される。その結果、各推奨経路に対応する推奨経路概要データが図12に示すようにVRAM6に描画される。これにより、推奨経路の概要の表示準備が達成される。

【0073】図16は、経路選択処理を説明するためのフローチャートである。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、画面表示装置10に転送すべき推奨経路概要データを決定するための選択経路番号を初期値に設定する（ステップI1）。この実施形態では2つの選択経路番号が設定される場合を想定しているが、その数は任意に設定可能である。その後、この選択経路番号に対応する推奨経路概要データを画面表示装置10に転送する（ステップI2）。その結果、画面表示装置10には、当該推奨経路の概要が上下2段に分かれて表示される（ステップI3）。

【0074】その後、ナビゲーション装置本体3は、ユーザによるキー入力を待つ（ステップI4）。一方、ユーザは、ジョイスティック/セットキー14を上下方向のいざれかに傾斜させることでカーソルを移動でき、ジョイスティック/セットキー14を押圧することでカーソルが位置している推奨経路を指定することができる。

【0075】ナビゲーション装置本体3は、ジョイスティック/セットキー14が押圧されたか否かを判別する（ステップI5）。その結果、押圧されていないと判別されると、ユーザが他の推奨経路を指定するかもしれない。ジョイスティック/セットキー14が上下方向のいざれかに傾斜されたか否かを判別する（ステップI6）。その結果、上下方向のいざれかに傾斜されたと判別されると、VRAM6の描画内容を参照し、現在設定されている選択経路番号以外の選択経路番号に対応する推奨経路概要データがその傾斜された方向に存在するか否かを判別する（ステップI7）。

【0076】その結果、推奨経路概要データが存在すると判別されると、選択経路番号をその存在する推奨経路概要データを含む選択経路番号に再設定する（ステップI8）。その結果、再設定された選択経路番号に対応する推奨経路概要データが画面表示装置10に転送される。これにより、現在表示されていない推奨経路の概要が画面表示装置10に表示される。

【0077】前記ステップI5での判別の結果、ジョイスティック/セットキー14が押圧されたと判別された場合、ナビゲーション装置本体3は、そのときにカーソルが位置している推奨経路の概要が指定されたと判断し、当該推奨経路の概要に対応する選択経路番号を案内すべき推奨経路として設定する。図17は、推奨経路の概要の表示例を示す図である。この図17では、三重県

の松坂市内および志摩町内をそれぞれ出発地および目的地とした場合を想定している。

【0078】出発地に相当する出発地マーク20, 21には、推奨経路に対応する表示用ライン22, 23が接続され、右側に向けて目的地に相当する目的地マーク24, 25まで伸びている。表示用ライン22, 23は、区間経路26, 27, 28および区間経路29, 30, 31ごとに、その太さが異なる。具体的には、伊勢自動車道路やパールロードなどの高速道路に対応する区間経路27, 29は最も太く、その次に国道23号線や国道260号線などの一般国道に対応する区間経路26, 28, 31が太く、さらにその次に伊勢道路などの県道に対応する区間経路30が太くされる。また、表示用ライン22, 23は、区間経路26, 27, 28および区間経路29, 30, 31ごとに、色分けされている。これにより、道路種別の概要を一瞥するだけで認識することができる。

【0079】表示用ライン22, 23の下側には、当該推奨経路に含まれる道路名称が表示されている。具体的には、表示用ライン22には、出発地マーク20から順に、「R23」および「パールロード」と表示されている。また、表示用ライン23には、出発地マーク21から順に、「伊勢自動車道」および「伊勢道路」と表示されている。なお、下側に何も表示されていない区間経路28, 31は「国道260号線」に相当するが、これは経路リンク情報テーブルに道路名称が含まれていないので、表示されていないだけである。

【0080】また、表示用ライン21, 22の上側には、経路特徴に対応するアイコンが表示されている。具体的には、区間経路26, 28, 31の上側に表示されているアイコン32は「海岸」を意味し、区間経路27, 29, 30の上側に表示されているアイコン33は「山岳」を意味する。これら各アイコン32, 33は、経路特徴を一層強調するために各経路特徴に応じた色で着色されている。具体的には、「海岸」を意味するアイコン32は青色、「山岳」を意味するアイコン33は「緑色」が着色されている。これにより、ユーザは、経路特徴の概要を一瞥するだけで認識できる。

【0081】なお、各アイコン32, 33とともに、当該アイコン32, 33に対応する経路特徴を説明する文字を表示するようにしてもよい。たとえば「海岸」であれば「海岸です」、「ビル街」であれば「ビル街です」などである。以上のように本実施形態によれば、複数の推奨経路を画面にリスト表示させてユーザに選択させることができる場合に、各推奨経路の概要をユーザに提供できる。したがって、ユーザは、いずれの推奨経路を選択すればよいかの情報を十分に得ることができる。そのため、好みに応じた推奨経路を容易に選択できるようになる。よって、ユーザ・インターフェースを格段に向上させることができる。

【0082】図18は、本発明の第2の実施形態にかかるナビゲーション装置において実行されるフィルタリング処理を説明するためのフローチャートである。前記第1の実施形態では、図7の経路区分テーブル作成処理で作成された経路区分テーブルをすべて経路区分テーブルリストに含め、各経路区分テーブルで表される区間経路をすべて推奨経路の一部としている。一方、区間経路の中に距離の非常に短い区間経路が含まれている場合には、表示される内容が複雑となり、概要を表示するという目的から逸脱するおそれがある。そこで、この第2の実施形態では、このような距離の非常に短い区間経路を除去し、シンプルな形態で推奨経路の概要を表示するようしている。

【0083】次に、図18を参照し、この第2の実施形態にかかるフィルタリング処理について詳述する。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、図8の経路区分テーブル作成処理で作成された経路区分テーブルのうちいずれかを取得し、当該経路区分テーブルから区間距離割合wを取得する（ステップJ1）。最初は、最小の通し番号に対応する経路区分テーブルが取得される。そして、この取得された区間距離割合wが予め定めるしきい値wTH（たとえばwTH = 5%）以上であるか否かを判別する（ステップJ2）。

【0084】その結果、区間距離割合wがしきい値wTH以上であると判別されると、当該経路区分テーブルに対応する該区間経路は比較的距離が長いと判断し、当該処理対象の経路区分テーブルを経路区分テーブルリストに保留する。その後、処理対象とされていない経路区分テーブルが残っているか否かを判別する（ステップJ5）。

【0085】一方、前記ステップJ2での判別の結果、区間距離割合wがしきい値wTH未満であると判別されると、当該区間経路は非常に短い距離であると判断し、当該経路区分テーブル、および当該経路区分テーブルに対応する特徴区分テーブルを各リストから削除する（ステップJ3, J4）。当該経路区分テーブルに対応する特徴区分テーブルか否かは、特徴区分テーブルの対応経路区分番号欄を参照すれば確認できる。

【0086】以上の処理は、経路区分テーブルリストに含まれるすべての経路区分テーブルについて実行される。これにより、距離の非常に短い区間経路に対応する経路区分テーブルおよび特徴区分テーブルを削除したシンプルな形態の経路区分テーブルリストおよび特徴区分テーブルリストを得ることができる。ところで、距離の非常に短い区間経路に対応する経路区分テーブルなどを経路区分テーブルリストから削除したことによって、推奨経路の全長に対して各区間経路の距離が占める割合wも変化する。そこで、すべての経路区分テーブルについ

21

て前述の処理を実行した後（ステップJ 5のYES）、区間距離割合wを求めなおすため、フィルタリング経路走行割合算出処理を実行する（ステップJ 6）。

【0087】図19は、フィルタリング経路走行割合算出処理を説明するためのフローチャートである。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、フィルタリング処理後の特徴区分テーブルリストに含まれるすべての特徴区分テーブルの区間走行距離を取得して累積的に加算し、特徴区分テーブルにかかる区間走行距離の総和Tを求める（ステップK 1）。次いで、当該特徴区分テーブルリストの中からいざれかの特徴区分テーブルを取得し、当該特徴区分テーブルから区間走行距離を取得する（ステップK 2, K 3）。その後、ステップK 1で取得された区間走行距離の総和Tに対して当該特徴区分テーブルの区間走行距離が占める割合vを求める（ステップK 4）。

【0088】その後、処理対象とされていない特徴区分テーブルが残っているか否かを判別し（ステップK 5）、残っていれば、通し番号の小さい特徴区分テーブルから順に処理対象として前記ステップK 1～K 3の処理を実行する。これにより、特徴区分テーブルに書き込まれる区間距離割合vをフィルタリング後の特徴区分テーブルリストに合わせて得ることができる。

【0089】ナビゲーション装置本体3は、さらに、経路区分テーブルについて同様の処理を実行する。すなわち、フィルタリング後の経路区分テーブルリストに含まれる経路区分テーブルのうち通し番号が小さいものから順に取得し、前記ステップK 1で求められた区間走行距離の総和Tに対して当該経路区分テーブルの区間走行距離が占める割合wを求める（ステップK 6, K 7, K 8, K 9）。これにより、経路区分テーブルに書き込まれる区間距離割合wをフィルタリング後の経路区分テーブルリストに合わせて得ることができる。

【0090】その後、この特徴区分テーブルおよび経路区分テーブルを用いて経路概要リスト表示準備処理および経路選択処理を実行すれば、距離の非常に短い区間経路を削除した推奨経路の概要を画面表示装置10に表示させることができる。その結果、推奨経路の概要を一層見やすい形態で表示させることができるので、ユーザは推奨経路の概要を一層容易に把握することができる。

【0091】また、表示させるための情報量が少なくなるので、処理の高速化にも寄与できる。図20は、本発明の第3の実施形態にかかるナビゲーション装置において実行されるフィルタリング処理を説明するためのフローチャートである。前記第2の実施形態では、特徴区分テーブルおよび経路区分テーブルの各区間距離割合wがしきい値WTB以上であるか否かをフィルタリングの判断基準としている。一方、この第3実施形態では、フィルタリングの判断基準として、特徴区分テーブルおよび経路区分テーブルの各区間距離割合wのうち上位n（たと

22

えばn=5）位以上であるか否かを採用している。

【0092】次に、この第3の実施形態にかかるフィルタリング処理について図20を参照して詳述する。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、経路区分テーブルリストに含まれるすべての経路区分テーブルから区間距離割合wを取得する（ステップL 1）。そして、この取得された区間距離割合のうち上位n位以上の区間距離割合に対応する経路区分テーブルを取得し（ステップL 2）、この取得された経路区分テーブルのみから新たな経路区分テーブルリストを作成する（ステップH 3）。これにより、区間走行距離が比較的長い区間経路のみからなる推奨経路を構成できる。

【0093】また、ナビゲーション相装置本体3は、経路区分テーブルの対応特徴区分番号欄に書き込まれた通し番号に基づいて、前記ステップL 2において取得された経路区分テーブルに対応する特徴区分テーブルを取得し（ステップL 4）、この取得された特徴区分テーブルのみから新たな特徴区分テーブルリストを作成する（ステップL 5）。

【0094】その後、ナビゲーション装置本体3は、区間距離割合wを求めるために、前述したフィルタリング経路走行割合算出処理を実行する（ステップL 6）。この構成によっても、前記第2の実施形態と同様の効果を奏することは言うまでもない。図21は、本発明の第4の実施形態にかかるナビゲーション装置において、画面表示装置10に表示される推奨経路の概要を示す図である。この図21では、滋賀県の大津市内および福井県の敦賀市内をそれぞれ出発地および目的地とした場合を想定している。

【0095】前記第1乃至第3の実施形態にかかるナビゲーション装置における経路選択処理は、推奨経路を直線で表した場合に、当該推奨経路全体を1画面で表示できる場合を想定している。一方、この第4の実施形態では、推奨経路を直線で表した場合に、当該推奨経路全体を1画面の中に無理に収めない方が好ましい場合を想定している。たとえば、推奨経路の全長が非常に長いような場合である。

【0096】推奨経路全体を1画面の中に無理に収めない方が好ましい場合には、図21(a)に示すように、出発地マーク40, 41から伸びている表示用ライン42, 43の右端に、継続マーク44, 45が表示される。継続マーク44, 45は、表示用ライン42, 43がさらに続くことを表すためのものである。各表示用ライン42, 43には、「R161」や「名神高速」などの道路名称、および経路特徴に対応するアイコン48, 50が対応付けられている。

【0097】この図21(a)に示す状態から、ジョイスティック/セットキー14を右方向に傾斜させると、画面がスクロールし、最終的に、図21(b)に示すよう50に、目的地マーク46, 47が画面右端に現れて停止す

る。このときには、「R 8」や「北陸道」などの道路名称、およびアイコン4 9も併せて表示されている。このように、スクロールさせることによって推奨経路全体を視認できるので、推奨経路全体を1画面に無理に収めなくて済む。そのため、表示画面をシンプルなものとすることができる。その結果、ユーザは画面が見やすくなる。

【0098】次に、このような機能を実現するためのナビゲーション装置本体3の処理について図2 2を参照して詳述する。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、推奨経路概要データに対応付けられた選択経路番号を初期値に設定するとともに、この初期値に設定された選択経路番号に対応する推奨経路概要データのうち、画面表示装置1 0に転送すべき範囲を初期設定する(ステップM 1)。具体的には、出発地から描画エリアの横幅に対応する長さ分に相当する範囲が転送範囲として初期設定される。次いで、この初期設定された転送範囲の推奨経路概要データを画面表示装置1 0に転送する(ステップM 2)。その結果、画面表示装置1 0には、推奨経路の概要が前記図2 1(a)のような形態で表示される(ステップM 3)。

【0099】推奨経路の概要が表示されている場合において、ナビゲーション装置本体3は、ジョイスティック/セットキー1 4が押圧されたか否かを判別する(ステップM 4, M 5)。その結果、ジョイスティック/セットキー1 4が押圧されたと判別されると、カーソルが位置している推奨経路が指定されたと判断し、この指定された推奨経路が案内すべき推奨経路として設定される(ステップM 12)。

【0100】一方、ジョイスティック/セットキー1 4はまだ押圧されていないと判別されると、スクロールが指定されたか否かを判断するために、ジョイスティック/セットキー1 4が左右方向のいずれかに傾斜されたか否かを判別する(ステップM 6)。その結果、ジョイスティック/セットキー1 4が左右方向のいずれかに傾斜されたと判別されると、さらに、その傾斜された方向に推奨経路の概要の続きがあるか否かを判別する(ステップM 7)。

【0101】その結果、傾斜された方向に推奨経路の概要の続きがあると判別されると、VRAM 6に描画されている推奨経路概要データについて転送範囲をその傾斜された方向に移動させ、その移動後の転送範囲の推奨経路概要データを画面表示装置1 0に転送する(ステップM 8)。その結果、画面表示装置1 0では、推奨経路の概要がスクロールされることになる。一方、傾斜された方向に推奨経路の概要の続きがないと判別されると、推奨経路の概要のスクロールを実行しても意味がないので、スクロールは実行されない。

【0102】たとえば、図2 1(a)に示すような場合にジョイスティック/セットキー1 4が右方向に傾斜され

たときや図2 1(b)に示すような場合にジョイスティック/セットキー1 4が左方向に傾斜されたときには、推奨経路の概要のスクロールが実行され、反対の場合には実行されない。また、ナビゲーション装置本体3は、ジョイスティック/セットキー1 4が上下方向のいずれかに傾斜されたか否かを判別する(ステップM 9)ことによって、現在表示されている推奨経路の概要以外の推奨経路の概要の表示が希望されているか否かを判断する。その結果、他の推奨経路の概要の表示が希望されていて、なおかつその傾斜された方向に推奨経路概要データが存在する場合(ステップM 10のYES)には、選択経路番号をその存在する推奨経路概要データを含む選択経路番号を再設定する(ステップM 11)。その結果、再設定された選択経路番号に対応する推奨経路概要データが画面表示装置1 0に転送される。これにより、現在表示されていない推奨経路の概要が画面表示装置1 0に表示される。

【0103】図2 3は、本発明の第5の実施形態にかかるナビゲーション装置において、画面表示装置1 0に表示される推奨経路の概要を示す図である。前記第4の実施形態では、表示画面を上半分および下半分に分けて2つの推奨経路の概要を表示する場合であって、かつ推奨経路全体を1画面に無理に収めない方が好ましい場合に、表示画面をスクロールさせることで推奨経路全体をユーザに視認させる構成について説明している。

【0104】一方、この第5の実施形態では、推奨経路全体を1画面に無理に収めない方が好ましい場合に、他の構成を採用することで推奨経路全体をユーザに視認させる。より具体的には、図2 3に示すように、1つの推奨経路の概要を表示することとし、当該推奨経路に対応する表示用ライン7 0を複数段(図では2段)に折り曲げることによって、推奨経路全体を1画面に収める。この構成によれば、ユーザが1つの推奨経路の概要を視認するのに表示画面をスクロールさせる必要がないので、ユーザの手間を省くことができる。

【0105】次に、この機能を実現するためにナビゲーション装置本体3において実行される処理について図2 4乃至図2 6を参照して詳述する。図2 4は、第5の実施形態にかかるライン描画処理を説明するためのフローチャートである。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、前記図1 3で説明したステップF 1～F 7の処理と同様に、ライン描画長R 1を求め(ステップN 1, N 2)、道路種別に応じたライン色およびライン幅を取得し(ステップN 3)、表示用ラインを描画すべき描画始点および描画終点を求める(ステップN 4, N 5, N 6, N 7)。

【0106】その後、ナビゲーション装置本体3は、ステップN 7で求められた描画終点が描画エリア外であるか否かを判別する(ステップN 8)。その結果、描画終点が描画エリア外ではないと判別されると、前記図1 3

で説明したステップF 8～F 10の処理と同様に、ステップN 3で取得されたライン色およびライン幅でもって描画始点と描画終点とを結ぶ表示用ラインをVRAM 6に描画し(ステップN 9)、描画始点および描画終点を当該経路区分テーブルの描画始点欄および描画終点欄にそれぞれ書き込む(ステップN 10)。

【0107】もしも、推奨経路全体が1画面に収まる場合には、処理対象となり得る経路区分テーブルについて前記ステップN 8での結果はすべて「No」となる。したがって、この場合には、ステップN 9、N 10の処理だけが実行されてこの処理は終了する。一方、前記ステップN 8での判別の結果、ステップK 7で求められた描画終点が描画エリア外であると判別されると、推奨経路全体を1画面に無理に収めない方が好ましいと判断し、当該区間経路を2つに分断する(ステップN 11)。より具体的には、描画始点よりも右方向にある描画エリアの右縁部を仮の描画終点とした第1区間と、予め定める次の段において、当該描画エリアの右縁部を仮の描画始点とし、この仮の描画始点よりも区間経路から第1区間に除いた残余の長さだけ左方向にある点を描画終点とした第2区間に分断される。

【0108】そして、第1区間および第2区間を表す表示用ラインをステップN 3で取得されたライン色およびライン幅でそれぞれ描画し(ステップN 12)、次段に描画した第2区間を表す表示用ラインの終点を描画終点として設定する(ステップN 13)。また、描画始点および描画終点を当該経路区分テーブルの描画始点欄および描画終点欄にそれぞれ書き込む(ステップN 9)。

【0109】その後、区間経路に対応する表示用ラインを描画するときには、前記ステップN 13で設定された描画終点を描画始点とし、この描画始点よりもライン描画長R 1だけ左方向にある点を描画終点とする。図25は、第5の実施形態にかかる道路名称描画処理を説明するためのフローチャートである。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、前記図14で説明したステップG 1～G 3の処理と同様に、経路区分テーブルを取得し、この取得された経路区分テーブルに書き込まれている道路名称へのポイントに基づいて経路リンク情報テーブルにアクセスし(ステップP 1)、経路名称が存在するか否かを判別する(ステップP 2)。

【0110】ステップP 2での判別の結果、道路名称が存在しないと判別された場合には、次の経路区分テーブルについて前記処理を実行する。一方、道路名称が存在すると判別された場合には、文字の大きさを考慮し、道路名称の描画に必要な名称描画長R 2を求める(ステップP 3)。その後、当該経路区分テーブルの描画始点欄および描画終点欄を参照し、当該区間経路が第1区間と第2区間に分断されているか否かを判別する(ステップP 4)。

【0111】その結果、第1区間と第2区間に分断さ

れていないと判別された場合には、通常どおり、ライン描画長R 1を取得し(ステップP 5)、このライン描画長R 1の方が前記名称描画長R 2よりも長い場合(ステップP 7のYES)にのみ、当該区間経路に対応する表示用ラインの中央位置の真下に道路名称を描画する(ステップP 8)。

【0112】一方、第1区間と第2区間に分断されていると判別された場合には、1つの道路名称をまとめて表示させるために、第1区間および第2区間の各々の長さを各描画始点および描画終点から求め、この求められた各長さを比較し、長い方の区間の長さR 1'を求める(ステップP 6)。そして、この求められた長さR 1'は名称描画長R 2以上であるか否かを判別し(ステップP 7)、長さR 1'の方が名称描画長R 2以上である場合にのみ当該区間に応する表示用ラインの中央位置の真下に道路名称を描画する(ステップP 8)。

【0113】図26は、第5の実施形態にかかる特徴描画処理を説明するためのフローチャートである。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、前記図15で説明したステップH 1～H 7の処理と同様に、特徴描画長R 3を求め(ステップQ 1、Q 2)、この求められた特徴描画長R 3に基づいて、経路特徴に対応するアイコンを表示するための領域の両端である描画始点および描画終点を求める(ステップQ 3、Q 4、Q 5、Q 6)。

【0114】その後、ナビゲーション装置本体3は、ステップQ 6で求められた描画終点が描画エリア外であるか否かを判別する(ステップQ 7)。その結果、描画終点は描画エリア外ではないと判別された場合、前記図15で説明したステップH 8～H 10の処理と同様に、経路特徴が存在する場合(ステップQ 8のYES)にのみ、当該経路特徴の種別に応じたビットマップアイコンを取得し(ステップQ 9)、このビットマップアイコンを表示用ラインの上側に特徴描画長R 3にわたって繰り返し描画する(ステップQ 10)。

【0115】もしも、推奨経路全体が1画面に収まる場合には、処理対象となり得る経路区分テーブルについて前記ステップQ 7での結果はすべて「No」となる。したがって、この場合には、ステップQ 8～Q 10の処理だけが実行されてこの処理は終了する。一方、前記ステップQ 7での判別の結果、ステップQ 6で求められた描画終点が描画エリア外であると判別された場合、経路特徴に対応するアイコンは道路名称と異なり必ずしもまとめて表示する必要がないので、区間経路を第1区間と第2区間に分けて考え、第2区間の終点を描画終点として設定する(ステップQ 11、Q 12)。その後、経路特徴が存在するか否かを判別し(ステップQ 13)、その結果存在すると判別された場合には、経路特徴の種別に応じたビットマップアイコンを取得し(ステップQ 14)、このビットマップアイコンを第1区間および第2区間の上側にそれぞれ第1区間および第2区間の長さに

27

わたって繰り返し描画する（ステップQ 1 5, Q 1 6）。

【0116】図27は、本発明の第6の実施形態にかかるナビゲーション装置において、画面表示装置10に表示される推奨経路の概要を示す図である。前記第1乃至第5の実施形態では、車両の走行順序に応じた順序で表示用ラインを道路種別および道路名称ごとに分けたライン色およびライン幅で表示し、当該表示用ラインの下側および下側に道路名称および経路特徴に対応するアイコンをそれぞれ表示することによって、推奨経路の概要を表示している。

【0117】一方、この第6の実施形態では、図27に示すように、推奨経路全体に占める区間経路の割合を単に円グラフにまとめて表示することによって、推奨経路の概要を表示している。より具体的には、各円グラフ90, 91は、上位n位（この第6の実施形態ではn=4）までの道路種別とその他とにその区間距離割合wに応じて分けられている。各円グラフ90, 91の右横には、円グラフのうちいずれの部分がどのような道路種別に対応するかを示す内容説明92, 93が表示されている。

【0118】この構成によれば、ユーザは、車両の走行順序はわからなくても区間経路が占める比率を一瞥するだけで把握することができる。したがって、ユーザは、推奨経路を構成する各区間経路に応じて、希望する推奨経路を容易に選択できる。なお、円グラフだけでなく、棒グラフやその他種々の形態のグラフに推奨経路全体に占める区間経路の割合をまとめるようにしてもよいことはもちろんである。

【0119】次に、このような機能を実現するためのナビゲーション装置本体3で実行される処理について図28および図29を参照して詳述する。

【0120】図28は、第6の実施形態にかかる複数経路選択処理の流れを説明するためのフローチャートである。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、前記図5で説明したステップA1, A2の処理と同様に、ユーザによって経路計算条件が設定されると（ステップR1）、この経路計算条件および経路地図データに基づいて、複数経路計算処理を実行し（ステップR2）、複数の推奨経路を計算する。

【0121】次いで、ナビゲーション装置本体3は、道路種別割合テーブル作成処理を実行し（ステップR3）、計算された推奨経路のうちいずれかの推奨経路を構成する区間経路の推奨経路全体に占める割合をまとめた道路種別割合テーブルを作成する。より具体的には、区間距離割合wが上位n位までの区間経路とその他とに分けた道路種別割合テーブルが作成される。さらに、ナビゲーション装置本体3は、この作成された道路種別割合テーブルに基づいて、上位n位までの道路種別とその他とに分けられた円グラフをVRAM6に描画する（ス

28

テップR4）。また、上位n位までの道路種別の「種別名」および「その他」の文言を内容説明として円グラフの右横に描画する（ステップR5）。この円グラフおよび内容説明を総称して「円グラフデータ」と呼び、各円グラフデータには固有の選択経路番号を付与する。

【0122】ナビゲーション装置本体3は、以上のステップR3, R4, R5の処理を計算されたすべての推奨経路について実行する（ステップR6）。その後、ナビゲーション装置本体3は、前記図5で説明したような経路選択処理を実行し（ステップR7）、初期化された2つの選択経路番号に対応する円グラフデータを画面表示装置10に転送する。その結果、画面表示装置10には、図27に示すように、2つの推奨経路に対応する円グラフが表示画面の上半分および下半分にそれぞれ表示されるとともに、各円グラフの右横に内容説明が併せて表示される。

【0123】その後のユーザによる選択については、前記図16を参照しながら説明したとおりであるので、その説明を省略する。図29は、道路種別割合テーブル作成処理を説明するためのフローチャートである。この処理では、ナビゲーション装置本体3は、処理対象の推奨経路を構成するリンクのうち最小の経路リンク番号を取得し（ステップS1）、この取得された経路リンク番号に対応する道路種別およびリンク距離を経路リンク情報テーブルから取得する（ステップS2）。そして、この取得されたリンク距離を道路種別に対応付けて道路種別割合テーブルに記録する（ステップS3）。

【0124】次いで、当該処理対象の推奨経路のすべてのリンクを処理対象としたか否かを判別する（ステップS4）。その結果、未だ処理対象としていないリンクが存在すると判別された場合、ステップS1に移行し、前述の処理を再度実行する。ここで、前記ステップS3では、取得された道路種別が1回前までの処理におけるいずれかの道路種別と同一であれば、当該道路種別に対応する距離に取得されたリンク距離が累積的に加算される。一方、取得された道路種別が1回前までの処理における道路種別のいずれとも同一でなければ、新規な道路種別と距離との対応関係が道路種別割合テーブルに追加される。

【0125】以後、ステップS1～S3の処理を繰り返し実行する。その結果、処理対象の推奨経路の各リンクが、道路種別ごとに、その距離とともにまとめられる。前記ステップS4での判別の結果、処理対象の推奨経路のすべてのリンクを処理対象としたと判別された場合、距離が非常に短い道路種別の経路を除去するため、前記図20を参照しながら説明したフィルタリング処理と同様の処理が実行される。

【0126】すなわち、道路種別割合テーブルに書き込まれている距離を累積的に加算し、推奨経路の全長を求める（ステップS5）。次いで、この推奨経路の全長に

29

占める各道路種別の距離の割合である区間距離割合 w を求め、この求められた区間距離割合 w を道路種別割合テーブルに各道路種別に対応付けて記録する（ステップS6）。その後、この記録された各道路種別の区間距離割合 w のうち上位n位までの走行距離割合に対応する道路種別を求める（ステップS7）、この求められた道路種別以外の道路種別をその他として一括にまとめ、さらにその区間距離割合 w も一括にまとめて道路種別割合テーブルに記録する（ステップS8）。これにより、道路種別割合テーブルは、図30に示すように、区間距離割合 w が上位n位までのn個の道路種別とその他とに分けられ、なおかつ各道路種別の距離および区間距離割合 w が対応付けられたものとして作成される。

【0127】本発明の実施の形態の説明は以上のとおりであるが、本発明は前述の実施形態に限定されるものではない。たとえば前記実施形態では、経路リンク番号に対応する道路種別および経路特徴などの道路属性を経路リンク情報テーブルに格納しておき、当該道路属性を認識できるような形態で表示用ラインおよびアイコンを画面に表示することで推奨経路の概要を提供する場合について説明している。しかし、推奨経路の概要を知るには、道路種別や経路特徴だけでなく、その他にも重要な道路属性となり得るものがあり、これらの各道路属性を経路リンク情報テーブルに格納しておき、当該各道路属性を画面に表示するようにした方が一層好ましい。

【0128】一例を挙げると、車線数、有料道路か否か、信号の密度などは、推奨経路の概要を知るうえで重要な道路属性となり得る。したがって、これら車線数、有料道路か否か、信号密度に関する道路属性を各経路リンク番号ごとに経路リンク情報テーブルに格納しておき、各道路属性を経路概要画面に表示するようにしてもよい。具体的には、たとえば図31に示すように、「(1)」、「(2)」などで車線数を表示したり、「(有)」を有料の道路種別に対応付けて表示したり、「③」、「④」などで信号密度を表示したりする。

【0129】この構成によれば、推奨経路の選択に必要な情報を一層充実した形でユーザに提供できる。したがって、ユーザは、好みに応じた推奨経路を一層容易に選択できるようになる。また、前記実施形態では、地点情報として出発地および目的地のみを表示するようにしている。しかし、たとえば図32に示すように、出発地マーク60、61および目的地マーク62、63に加えて、推奨経路の途中の主要な経由地に対応する経由地マーク64、65を表示用ライン66、67の途中に表示するようにしてもよい。また、経由地に対応する地名を表示用ライン66、67に対応付けて表示してもよい。この構成によれば、どのような経由地を通る推奨経路なのかを一瞥するだけで把握できる。したがって、推奨経路の選択に必要な情報をより一層充実した形でユーザに提供できる。

30

【0130】さらにまた、前記実施形態では、推奨経路を構成するリンクを道路種別および道路名称でまとめて区間経路を作成し、当該区間経路を1つの単位として表示用ラインの色などを区別するようにしている。しかし、たとえば経路特徴、車線数、有料道路か否かまたは信号密度で推奨経路を構成するリンクをまとめて区間経路を作成し、当該区間経路を1つの単位として表示用ラインの色などを区別するようにしてもよい。この構成によっても、前記実施形態と同様の効果を得ることができる。

10

【0131】さらに、前記実施形態では、車載用ナビゲーション装置において複数の推奨経路を計算し、その概要を表示するようにしている。しかし、たとえば複数の推奨経路を路上ビーコン装置側や基地局側で計算して取得し、当該複数経路計算結果を路上ビーコン回線や通信回線（自動車電話回線）を介して車両に送信し、車載用ナビゲーション装置において当該複数経路計算結果を受信して表示する、というようにしてもよい。この構成によれば、最新情報に基づいて計算された複数の推奨経路情報を車両側で表示することができるので、実際の交通状況に即した経路情報を提供できる。そのため、ユーザにとってより一層有益な情報を得ることができるようになる。

20

【0132】その他、本発明の範囲内で種々の設計変更を施すことは可能である。

【0133】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、複数の推奨経路の概要を表示画面に表示することができるので、推奨経路の選択に必要な情報をユーザに提供できる。したがって、ユーザは、好みに応じた推奨経路を容易に選択することができる。そのため、ユーザ・インターフェースの向上を図ることができる。

30

【0134】特に、請求項2記載の発明によれば、表示用ラインに占める各区間経路の割合が実際の推奨経路の距離または時間に対する割合に対応しているので、推奨経路の概要をさらに詳細に提供できる。したがって、推奨経路の選択に必要な情報を一層充実した形でユーザに提供できる。そのため、ユーザは、好みに応じた推奨経路を一層容易に選択できる。

40

【0135】また、請求項3記載の発明によれば、推奨経路全体に占める割合がしきい値未満の区間経路は表示用ラインから除外されるので、表示すべき情報量を少なくすることができる。したがって、メモリの節約を図ることができる。また、シンプルで見やすい表示画面とすることができる。また、請求項4記載の発明によれば、推奨経路全体に占める距離または時間の割合が上位n位未満の区間経路リンクは表示用ラインから除外されるので、前記請求項2記載の発明と同様に、表示すべき情報量を少なくすることができる。そのため、メモリの節約を図ることができるとともに、シンプルで見やすい表示

50

画面とすることができます。

【0136】また、請求項5記載の発明によれば、1画面で直線で表示しきれない表示用ラインが作成された場合には表示画面をスクロールさせることができるので、表示用ラインを強引に1画面中に収めようとしなくても、表示用ラインのすべてを見やすい大きさでユーザに示すことができる。また、請求項6記載の発明によれば、直線で表すと1画面で表示しきれない表示用ラインが作成された場合には、当該表示用ラインを折り重なるようにして1画面中に収めて表示される。したがって、スクロールをさせなくても、1つの表示用ラインを一瞥するだけで視認できる。そのため、ユーザの手間を省くことができる。

【0137】また、請求項7記載の発明によれば、表示用ラインに対応する推奨経路が有する道路属性に応じた形態の文字または記号が当該表示用ラインに対応付けて表示されるので、推奨経路の道路属性を一瞥するだけで認識できる。そのため、推奨経路の選択に必要な情報をより一層充実した形でユーザに提供できる。また、請求項8記載の発明によれば、推奨経路全体に占める各区間経路の距離的または時間的割合をグラフ化したものが表示される。したがって、推奨経路に含まれる道路属性の割合を一瞥するだけで視認できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態が適用された車載用ナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。

【図2】経路リンク情報テーブルを示す図である。

【図3】道路種別、経路特徴および道路名称の種類を示す図である。

【図4】ライン描画情報テーブルを示す図である。

【図5】複数経路選択処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【図6】特徴区分テーブルリスト作成処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】特徴区分テーブルを示す図である。

【図8】経路区分テーブルリスト作成処理を説明するためのフローチャートである。

【図9】経路区分テーブルを示す図である。

【図10】経路走行割合算出処理を説明するためのフローチャートである。

【図11】経路概要リスト表示準備処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】VRAMに描画された推奨経路概要データを示す図である。

【図13】ライン描画処理を説明するためのフローチャートである。

【図14】道路名称描画処理を説明するためのフローチャートである。

【図15】特徴描画処理を説明するためのフローチャートである。

【図16】経路選択処理を説明するためのフローチャートである。

【図17】推奨経路の概要の表示例を示す図である。

【図18】本発明の第2の実施形態にかかる車載用ナビゲーション装置において実行されるフィルタリング処理を説明するためのフローチャートである。

【図19】フィルタリング経路走行割合算出処理を説明するためのフローチャートである。

【図20】本発明の第3の実施形態にかかる車載用ナビゲーション装置において実行されるフィルタリング処理を説明するためのフローチャートである。

【図21】本発明の第4の実施形態にかかる車載用ナビゲーション装置において、画面表示装置に表示される推奨経路の概要を示す図である。

【図22】第4の実施形態にかかる経路選択処理を説明するためのフローチャートである。

【図23】本発明の第5の実施形態にかかる車載用ナビゲーション装置において、画面表示装置に表示される推奨経路の概要を示す図である。

【図24】第5の実施形態にかかるライン描画処理を説明するためのフローチャートである。

【図25】第5の実施形態にかかる道路名称描画処理を説明するためのフローチャートである。

【図26】第5の実施形態にかかる特徴描画処理を説明するためのフローチャートである。

【図27】本発明の第6の実施形態にかかる車載用ナビゲーション装置において、画面表示装置に表示される推奨経路の概要を示す図である。

【図28】第6の実施形態にかかる複数経路提供処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【図29】道路種別割合テーブル作成処理を説明するためのフローチャートである。

【図30】道路種別割合テーブルを示す図である。

【図31】推奨経路の概要の表示を一層充実させる場合の表示例を説明するための図である。

【図32】表示用ライン中に経由地を表示する場合の表示例を説明するための図である。

【符号の説明】

3 ナビゲーション装置本体

4 C P U

5 R A M

6 V R A M

10 画面表示装置

22, 23, 42, 43, 66, 67, 70 表示用ライン

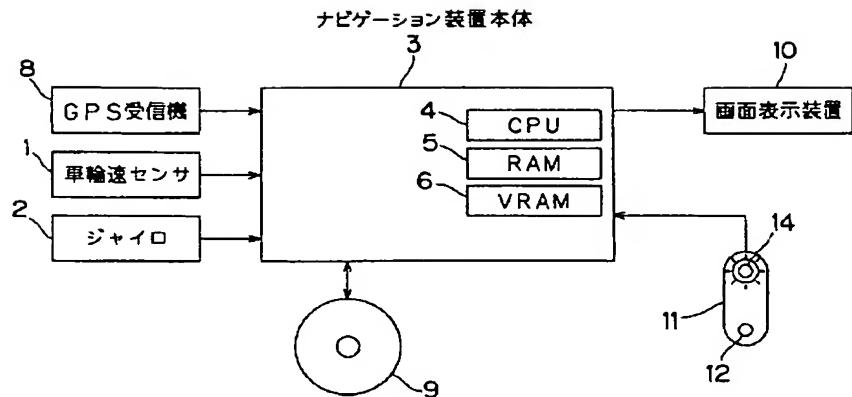
26~31 区間経路

32, 33, 48, 49, 50 アイコン

64, 65 経由地マーク

90, 91 円グラフ

【図1】



【図4】

【図2】

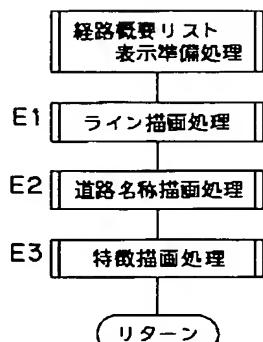
経路リンク番号	距離	時間	道路種別	道路名称	経略特徴
xxxxx	100m	10秒	都市間高速道路	中国道	海岸道路
xxxxx	50m	5秒	一般国道	国1	ビル街
xxxxx	30m	4秒	一般県道	県1	田園
xxxxx	5m	2秒	その他の道路	なし	住宅街

道路種別	都市間高速道路、都市内高速道路、一般国道、主要地方道路 (都道府県指定)、主要地方道路(特定市道)、一般都道府県道、一般市道、その他の道路
経路特徴	ビル街、工場地帯、海岸道路、山道、住宅街、河川沿い、田園地帯
道路名称	高速道路名称(例 中国道)、国道(例 国1) 県道(例 県1)、有料道路(例 パールロード)

【図9】

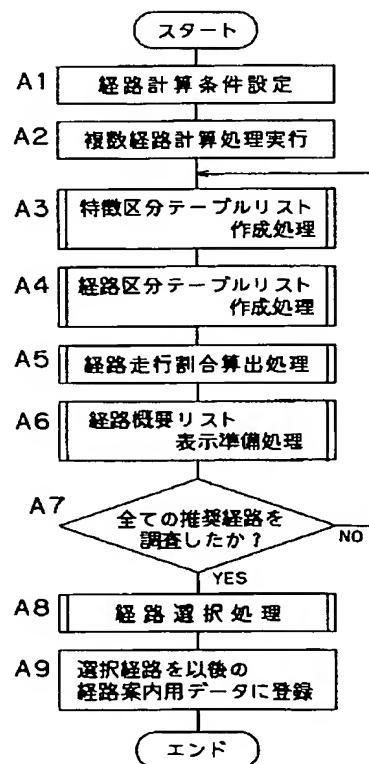
【図11】

特徴区分番号
道路種別
区間走行距離
道路名称へのポインタ
累積経路距離
区間距離割合
描画ライン始点
描画ライン終点
対応特徴区分開始番号



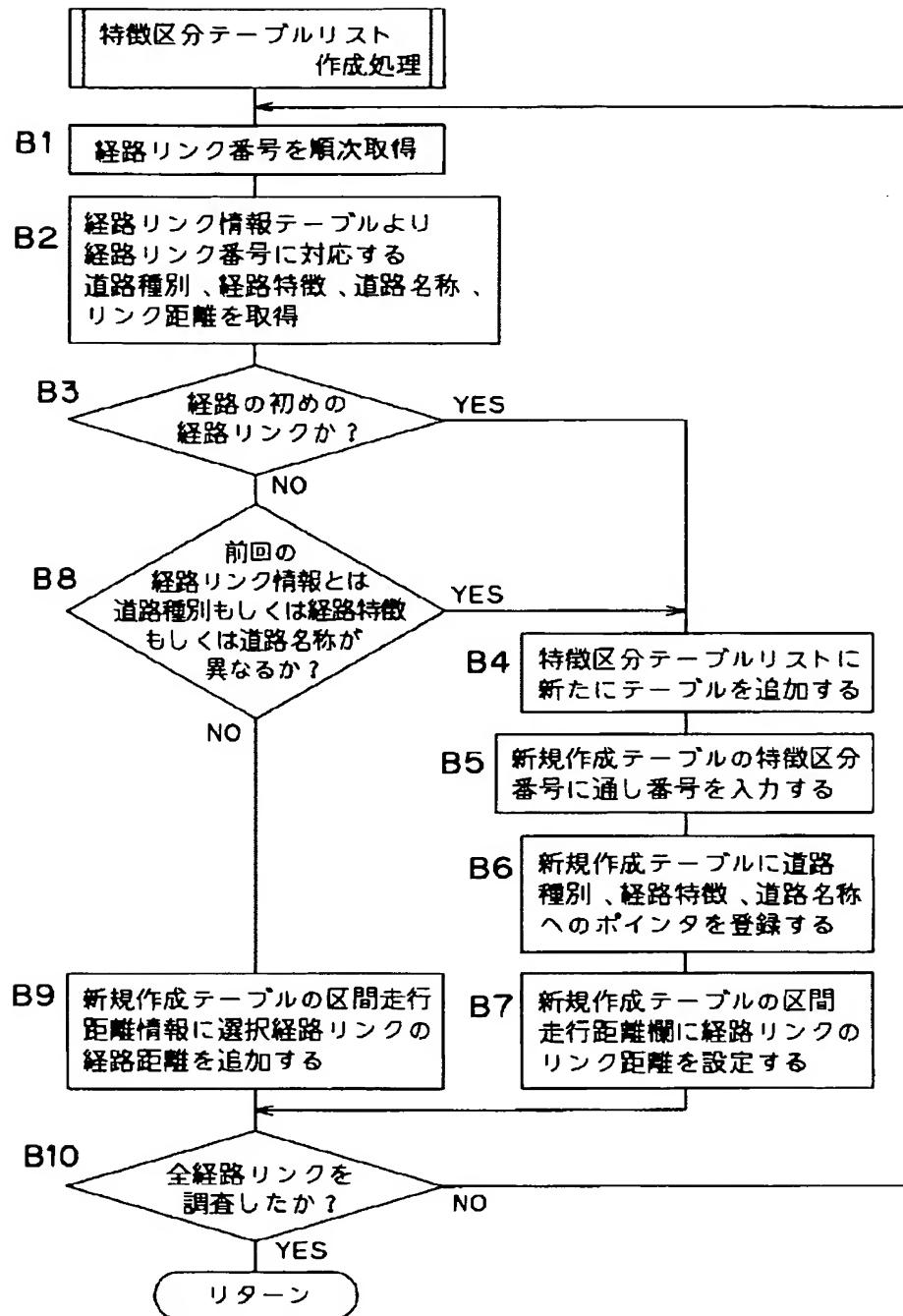
【図5】

【図7】

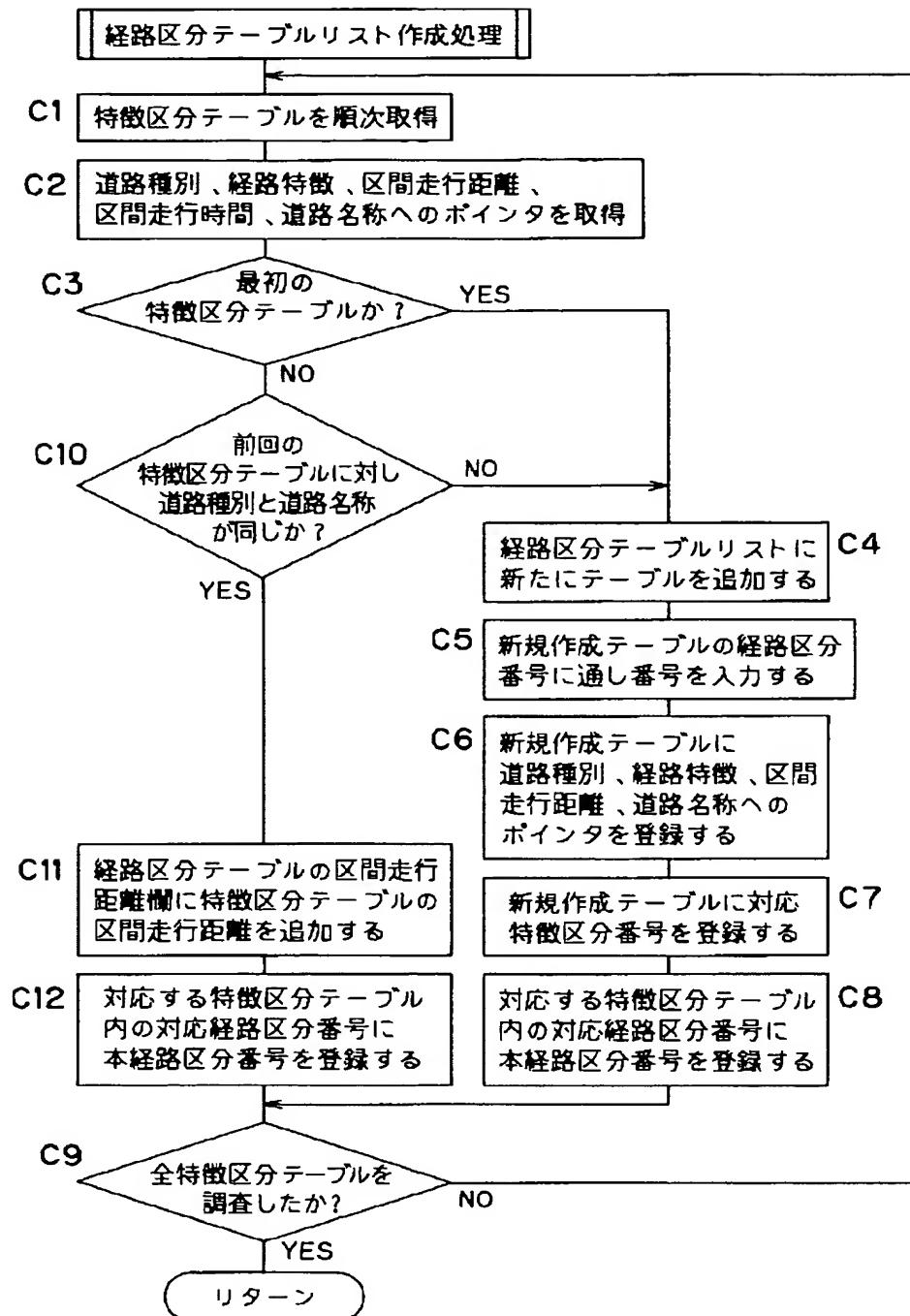


特徴区分番号
道路種別
経路特徴
区間走行距離
道路名称へのポインタ
累積経路距離
区間距離割合
対応経路区分番号

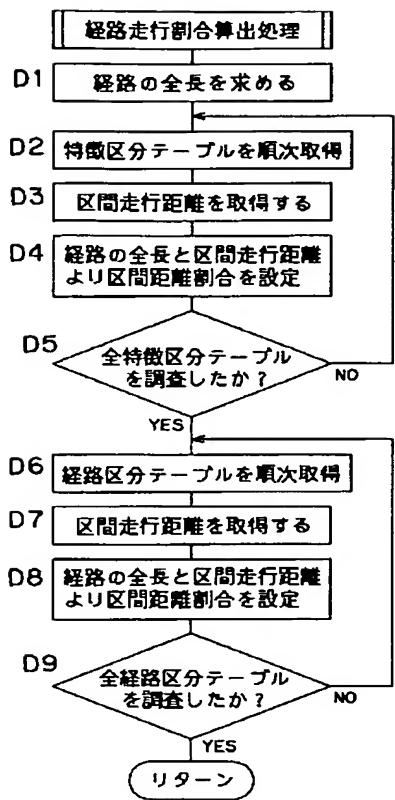
【図6】



【図8】



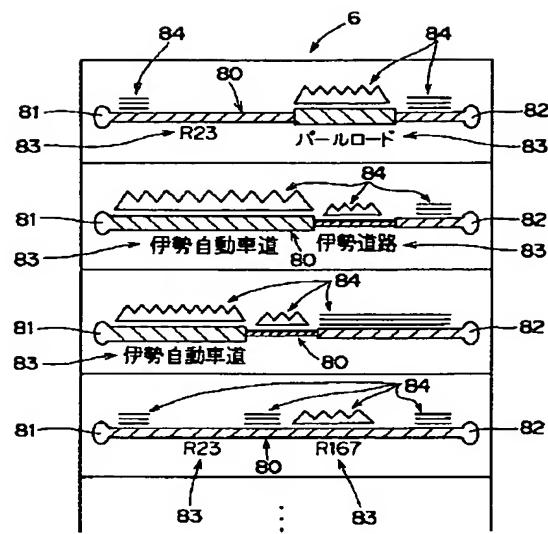
【図10】



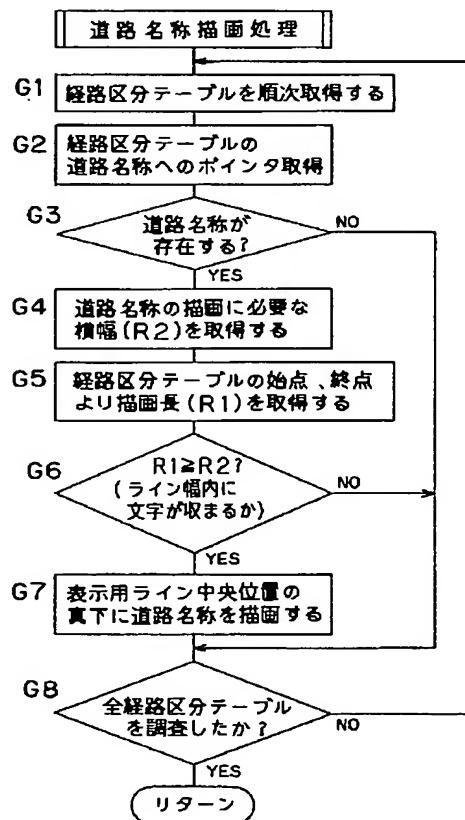
【図30】

道路種別	走行距離	割合
都市間高速道路	X X m	x x %
都市内高速道路	X X m	x x %
一般市道	X X m	x x %
その他の道路	X X m	x x %

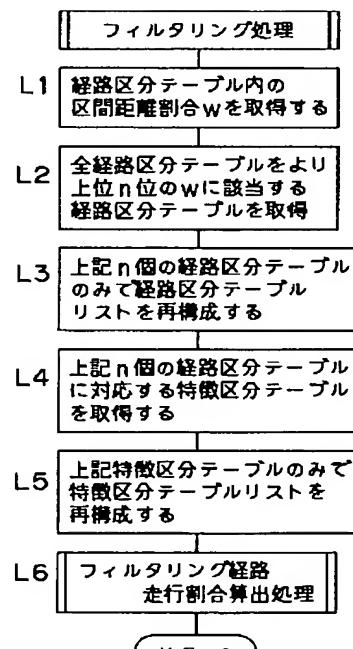
【図12】



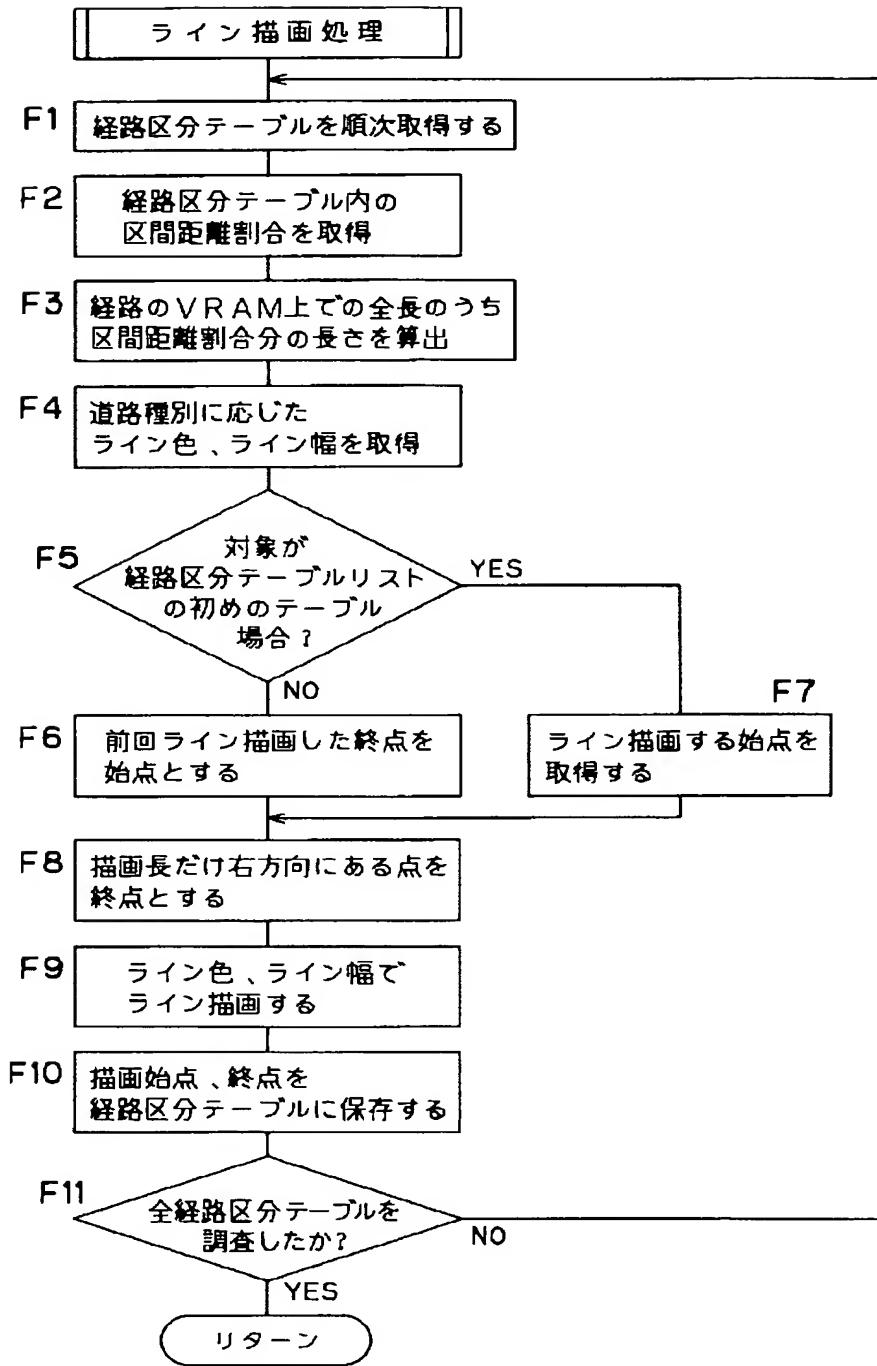
【図14】



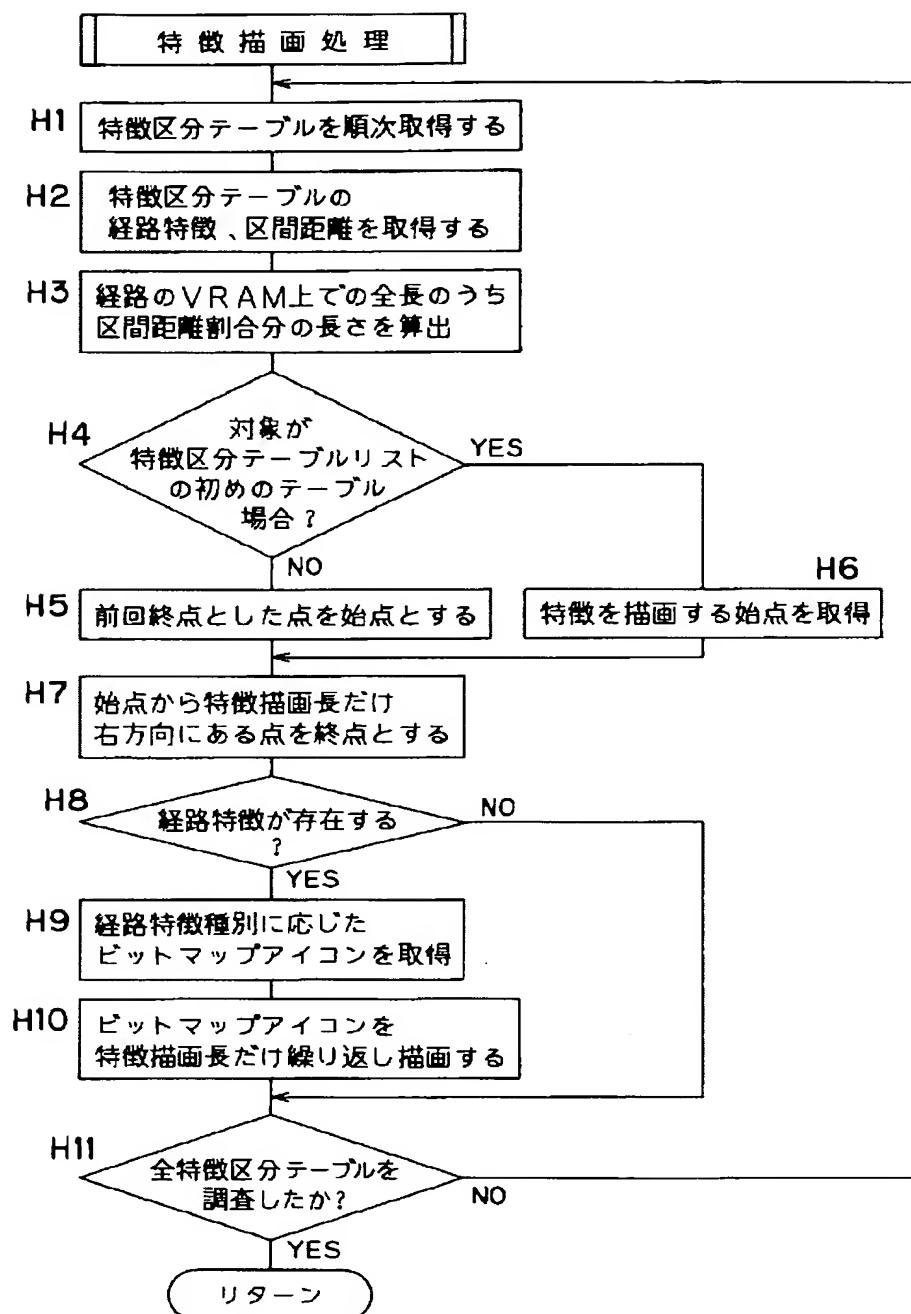
【図20】



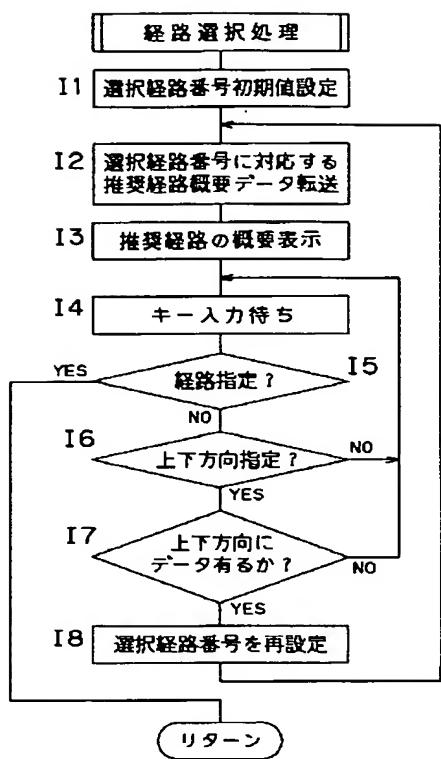
【図13】



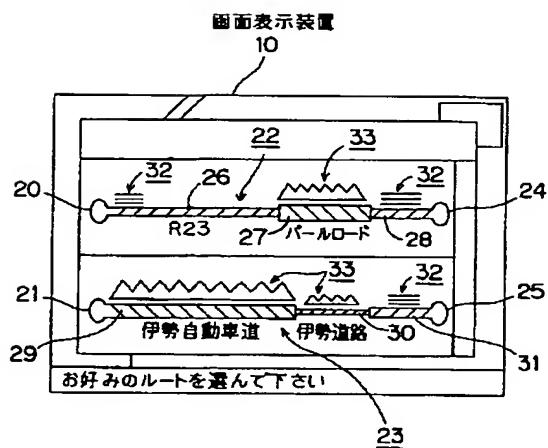
【図15】



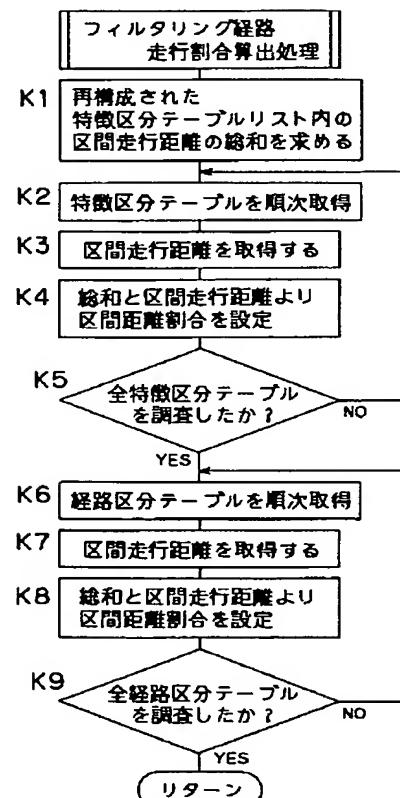
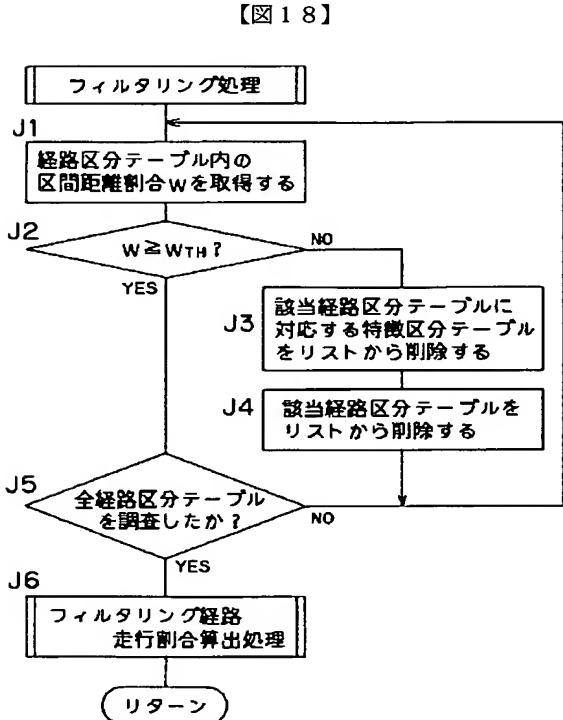
【図16】



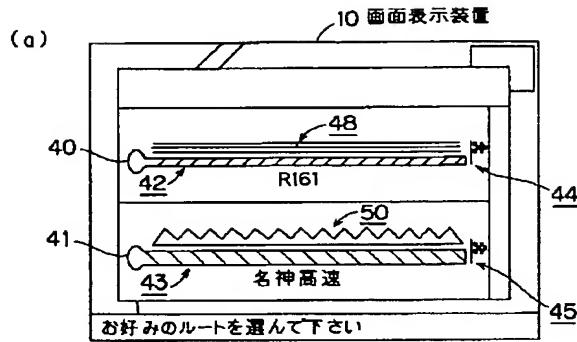
【図17】



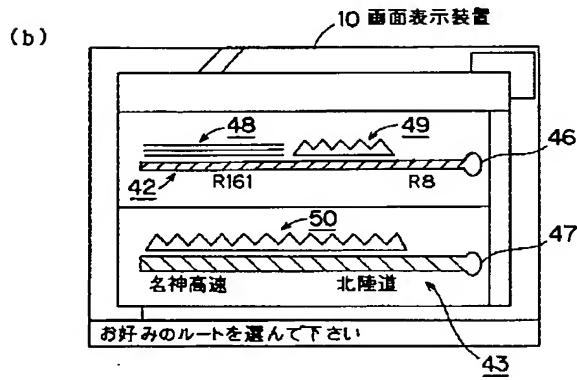
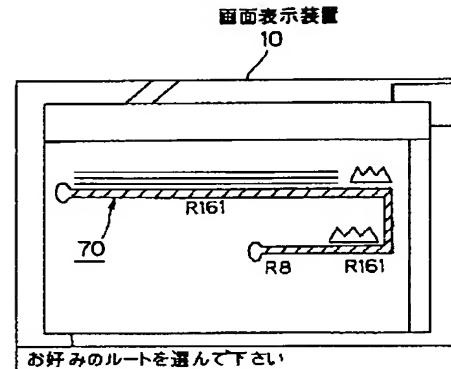
【図18】



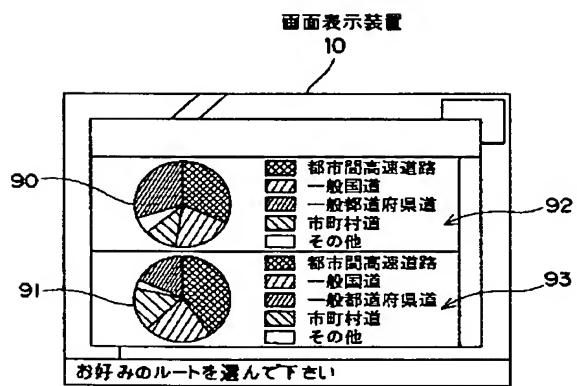
【図21】



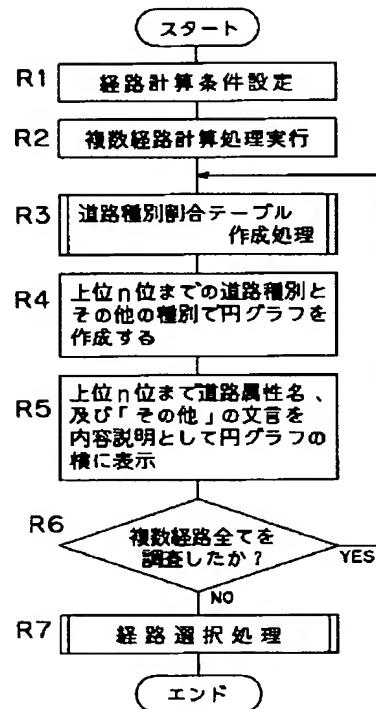
【図23】



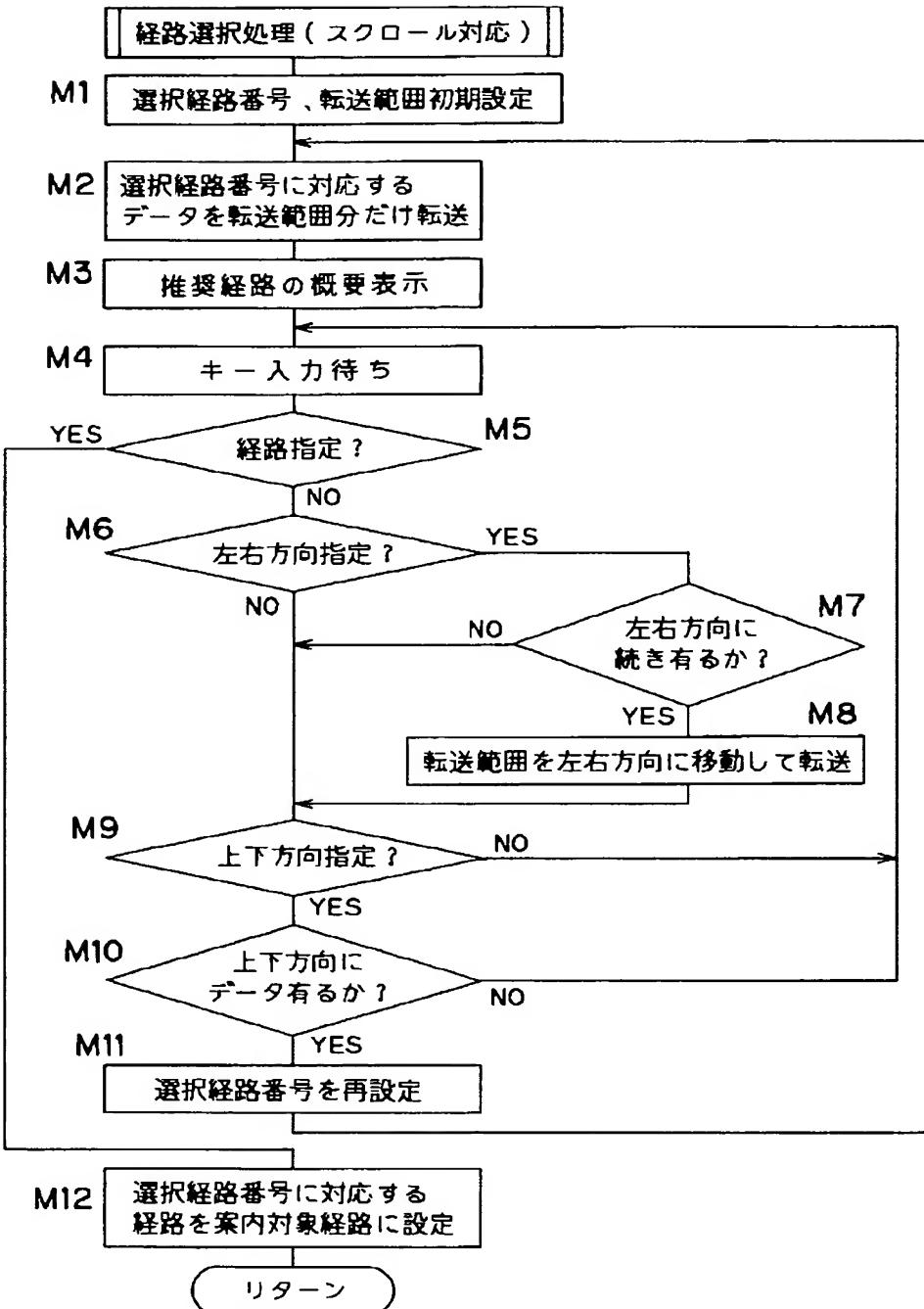
【図27】



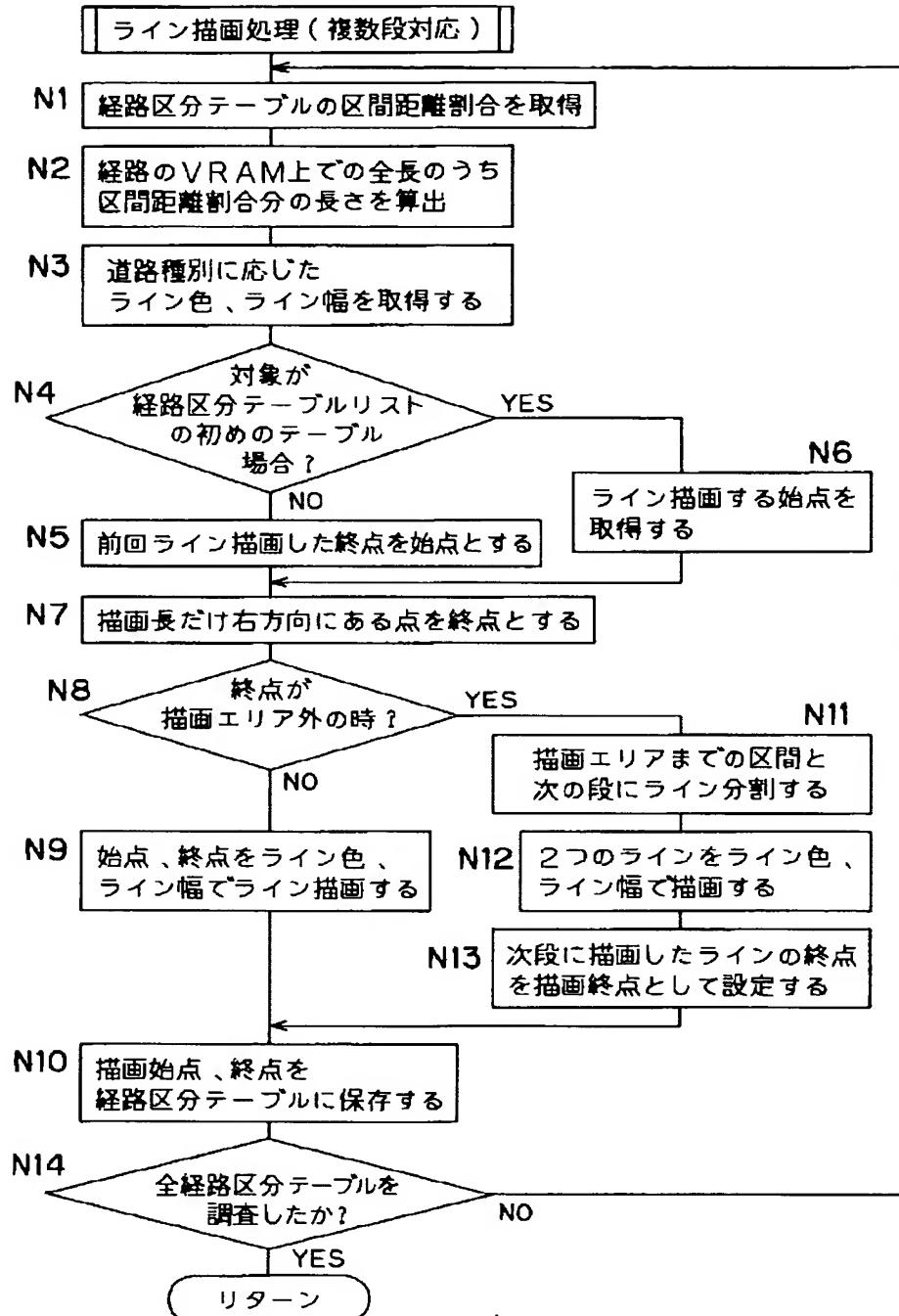
【図28】



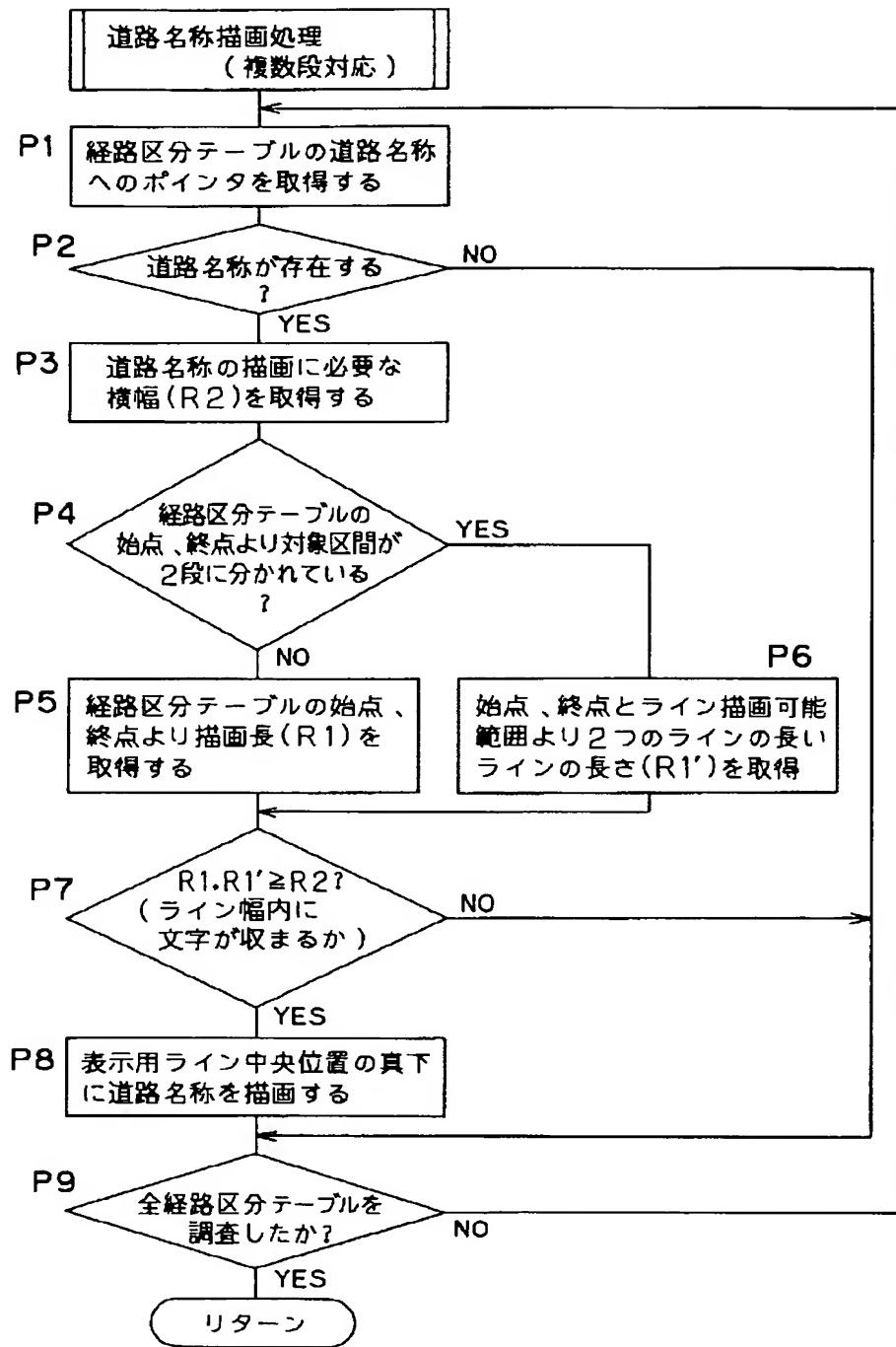
【図22】



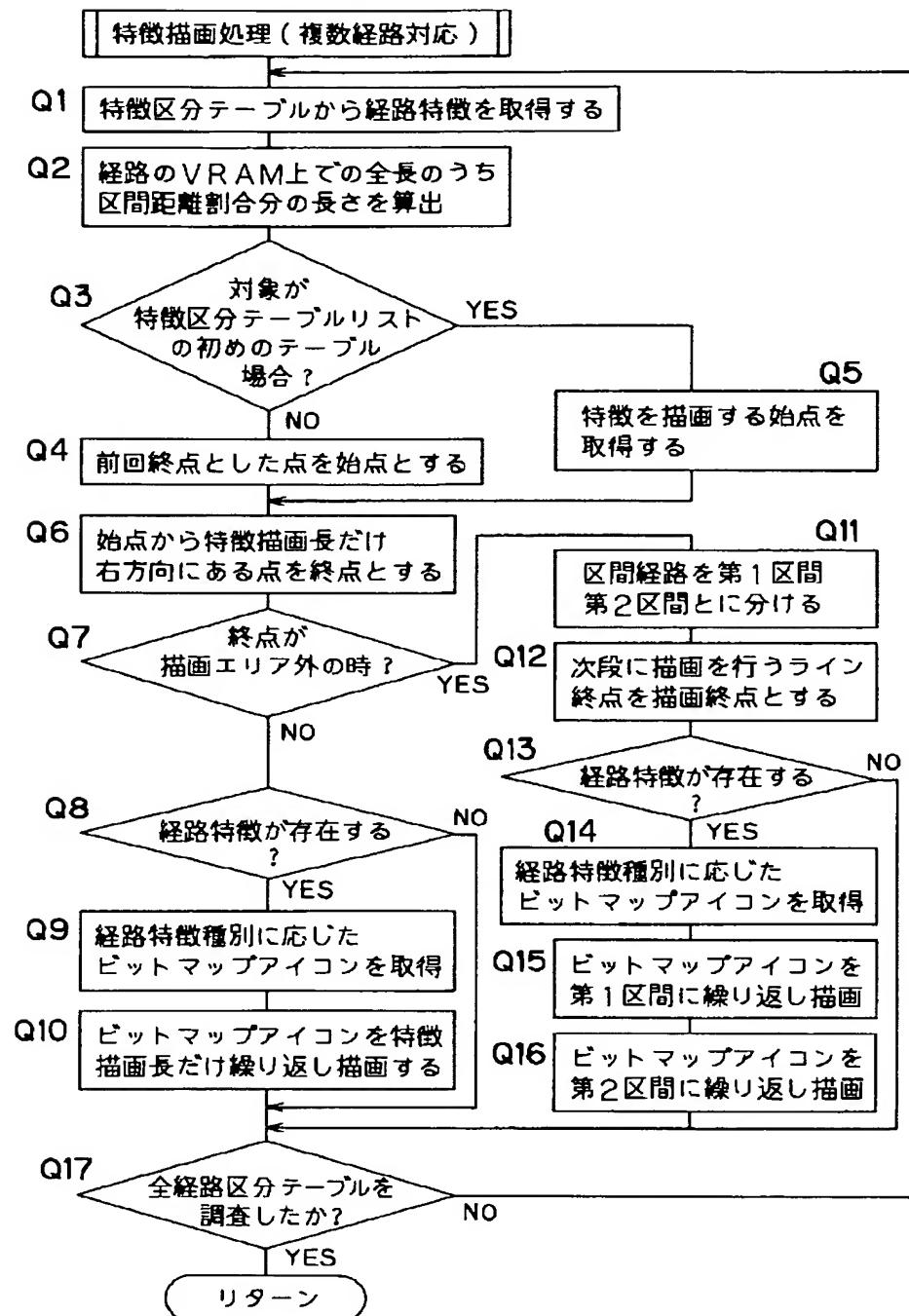
【図24】



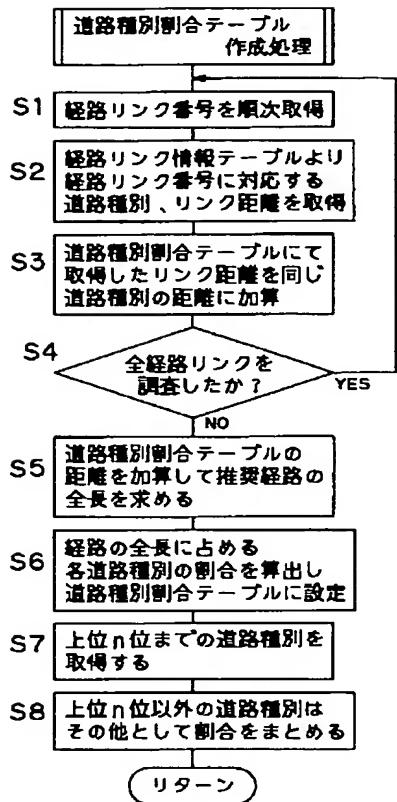
【図25】



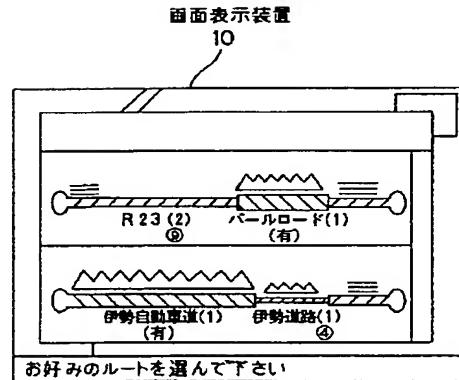
【図26】



【図29】



【図31】



【図32】

